

**ÄIDIN AHDISTUNEISUUDEN JA VAUVAN FYSIOLOGISEN SÄÄTELYKYVYN
YHTEYS NUKKUMISEN LAATUUN 5 JA 8 KUUKAUDEN IÄSSÄ**

Jenni Tepponen
Psykologian pro gradu -tutkielma
Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö
Tampereen yliopisto
Toukokuu 2014

TEPPONEN, JENNI: Äidin ahdistuneisuuden ja vauvan fysiologisen säätelykyvyn yhteys nukkumisen laatuun 5 ja 8 kuukauden iässä.

Pro gradu -tutkielma, 33 s, 1 liites.

Ohjaaja: Mikko Peltola

Psykologia

Toukokuu 2014

TIIVISTELMÄ

Ensimmäisen ikävuoden aikana vauvan unessa tapahtuu suuria muutoksia. Uni alkaa keskittyä yhä enenevässä määrin yöhön ja vauvan kyky tyynnytellä itsensä uneen kehittyy. Unen kehitys on riippuvainen lapsen yksilöllisestä fysiologisesta kehityksestä ja kehitysympäristöstä. Muun muassa äidin ahdistuneisuuden ja lapsen fysiologisen säätelykyvyn on havaittu olevan yhteydessä lapsen nukkumiseen. Vauvan fysiologinen säätelykyky, jota voidaan mitata autonomisen hermoston toiminnan avulla, kertoo mm. kyvystä ylläpitää kehon homeostaasitilaa. Sekä äidin raskaudenaikainen että synnytyksen jälkeinen ahdistus voi aktivoida vauvan kortisolia erittävän HPA-akselin toimintaa, mikä voi vaikuttaa parasympaattisen hermoston toimintaan ja sitä kautta lapsen fysiologiseen säätelykykyyn. Aiemmissa tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että äidin ahdistus voisi vaikuttaa lapsen nukkumiseen fysiologisen vireystilan säätelykyvyn kautta.

Tässä pitkittäistutkimuksessa tarkasteltiin äidin ahdistuneisuuden ja vauvan fysiologisen säätelykyvyn yhteyttä nukkumisen laatuun viiden ja kahdeksan kuukauden iässä. Tutkimukseen osallistui 50 vauvaa sekä viiden että kahdeksan kuukauden iässä. Vauvan fysiologista säätelykykyä tutkittiin RSA:n (*respiratorinen sinus arytmia*) avulla, joka laskettiin neutraalin videon aikana mitatusta sydämensykkeestä. Lisäksi vanhemmat täyttivät kyselylomakkeita ennen lapsen syntymää, sekä vauvan ollessa kolmen, viiden ja kahdeksan kuukauden ikäinen. Äidin raskaudenaikaista ja synnytyksen jälkeistä (5 kk) ahdistuneisuutta tutkittiin lomaketietojen avulla. Vauvat jaettiin äidin raskaudenaikaisen ahdistuneisuuden mukaan vähemmän ja enemmän ahdistusta kokeneiden äitien ryhmiin. Vauvan nukkumisen laatua eli yöheräilyjä ja rauhoitteluvaikeuksia mitattiin myös lomaketietojen avulla. Ensimmäisenä tutkimushypoteesina oli, että äidin korkea ahdistus ja vauvan heikompi fysiologinen säätelykyky ovat yhteydessä heikompaan nukkumisen laatuun. Toinen hypoteesi oli, että lisäksi saatetaan nähdä yhdysvaikutus siten, että korkea RSA vaimentaa äidin korkean ahdistuksen vaikutusta vauvan nukkumisen laatuun. Kolmas hypoteesi oli, että äidin ahdistuksen ja vauvan fysiologisen säätelykyvyn yhteys nukkumisen laatuun näkyy selkeämmin kahdeksan kuukauden iässä. Tilastollisena analyysimenetelmänä käytettiin lineaarista regressioanalyysiä.

Tulosten mukaan vauvan parempi fysiologinen säätelykyky eli korkea RSA on yhteydessä vähäisempään yöheräilyyn kahdeksan kuukauden iässä. Äidin ahdistuneisuudella ei havaittu olevan yhteyttä vauvan nukkumisen laatuun. Lisäksi tytöt näyttivät heräilevän poikia enemmän yöllä kahdeksan kuukauden iässä. Tutkimustulokset osoittivat siten ensimmäistä kertaa, että jo pienen vauvan fysiologinen vireystilan säätelykyky on yhteydessä nukkumisen laatuun, erityisesti yöheräilyihin.

Asiasanat: Nukkuminen, fysiologinen säätelykyky, äidin ahdistuneisuus, vauvaikä

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Vauvan unen kehitys ensimmäisenä ikävuotena	1
1.2	Äidin ahdistuneisuus ja sen yhteys vauvan uneen	5
1.3	Vauvan fysiologinen säätelykyky ja uniongelmat	9
1.4	Tutkimushypoteesit	12
2.	MENETELMÄT	13
2.1	Tutkittavat	13
2.2	Tutkimuksen toteuttaminen	13
2.3	Muuttujat	14
2.4	Tilastolliset analyysit	17
3.	TULOKSET	18
3.1	Muuttujien tarkastelu	18
3.2	Äidin ahdistuksen ja RSA:n yhteys vauvan nukkumisen laatuun 5 kuukauden iässä	19
3.3	Äidin ahdistuksen ja RSA:n yhteys vauvan nukkumisen laatuun 8 kuukauden iässä	20
4.	POHDINTA	22
4.1	Äidin ahdistuksen ja vauvan fysiologisen säätelykyvyn yhteydet nukkumisen laatuun	22
4.2	Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset	25
4.3	Lopuksi	26
	LÄHTEET	28

LIITTEET

Liite 1. ISQ-kyselystä käytetyt kysymykset

1. JOHDANTO

Nukkuminen on ihmisen kehityksen ja toimintakyvyn kannalta erittäin tärkeää, sillä riittävä määrä elvyttävää unta on perusedellytys ihmisen fyysiselle ja psyykkiselle terveydelle (Paunio & Porkka-Heiskanen, 2008). Pieni vauva viettää suurimman osan vuorokaudesta unessa (Lee-Chiong, 2008), jonka aikana aivot kehittyvät runsaasti (de Weerd & van den Bossche, 2003). Vauvan unen laatuun ja nukkumiseen voivat vaikuttaa monenlaiset asiat, kuten terveydentila, unirytmii ja muutokset ympäristössä (Saarenpää-Heikkilä & Paavonen, 2008). Lisäksi unen ja sitä säätelevien rytmien kehitys riippuu paljon yksilöllisestä fysiologisesta kehityksestä ja kehitysympäristöstä. Muun muassa vireystilan säätelykyvyn tiedetään vaikuttavan siihen, kuinka hyvin vauva pystyy herätessään tyyntyttelemään itse itsensä takaisin uneen (Burnham, Goodlin-Jones, Gaylor, & Anders, 2002). Vireystilan säätelykyky heijastelee laajemmin yksilön fysiologista säätelykykyä, jonka toiminnasta saadaan tietoa autonomisen hermoston toimintaa mittaamalla (Korja & Lindblom, 2013). Fysiologisen säätelykyvyn yhteyttä uneen on toistaiseksi tutkittu vain leikki- ja kouluikäisillä, joilla heikompi fysiologinen säätelykyky on yhdistetty uniongelmiin, kuten yöheräilyihin (Elmore-Staton, El-Sheikh, Vaughn, & Arsiwalla, 2012; El-Sheikh & Buckhalt, 2005; El-Sheikh, Erath, & Bagley, 2013). Uniongelmia 1–2-vuotiailla lapsilla näyttäisi ennustavan myös äidin raskaudenaikainen ja synnytyksen jälkeinen ahdistus ja stressi (O'Connor ym., 2006). Toistaiseksi ei kuitenkaan tiedetä, kuinka äidin raskaudenaikainen ja synnytyksen jälkeinen ahdistuneisuus ja vauvan fysiologinen säätelykyky yhdessä ennustavat pienen vauvan nukkumisen laatua. Koska äidin ahdistuksen ja lapsen fysiologisen säätelykyvyn on todettu olevan yhteydessä lapsen nukkumiseen, on oleellista tietää, näkyvätkö nämä yhteydet jo pienellä vauvalla. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää näiden tekijöiden yhteyksiä vauvan nukkumisen laatuun viiden ja kahdeksan kuukauden iässä. Tutkimuksen avulla saadaan arvokasta tietoa lapsen varhaiskehityksestä ja unesta.

1.1 Vauvan unen kehitys ensimmäisenä ikävuotena

Vauvan unessa tapahtuu suuria muutoksia ensimmäisen elinvuoden aikana. Vastasyntynyt vauva nukkuu suuren osan, noin 70 % vuorokaudesta (Lee-Chiong, 2008). Se on huomattavasti enemmän kuin aikuisilla, joilla nukkumiseen kuluu noin 25–35 % vuorokaudesta. Nukkuminen onkin vauvan

kehityksen ja kasvamisen kannalta hyvin tärkeää. Unen aikana aivot, erityisesti aivokuori, toimivat hyvin aktiivisesti (Davis, Parker, & Montgomery, 2004a; Zee & Turek, 1999) ja aivoissa tapahtuu suuria muutoksia keskushermoston kypsymisen myötä (de Weerd & van den Bossche, 2003). Vastasyntyneet nukkuvat keskimäärin yhtä paljon yöllä ja päivällä. Tuoreen meta-analyysin mukaan vauvat nukkuivat 0–2 kuukauden iässä noin 15 tuntia, kolmen kuukauden iässä noin 14 tuntia ja 6–12 kuukauden iässä noin 13 tuntia vuorokaudessa (Galland, Taylor, Elder, & Herbison, 2012). Puolen vuoden jälkeen unen määrä vuorokaudessa ei siis keskimäärin laskenut ensimmäiseen ikävuoteen asti, mutta erot yksilöiden välillä pienenivät: kuuden kuukauden ikäisillä vaihteluväli oli 9–17 tuntia ja 12 kuukauden ikäisillä 10–16 tuntia.

Ihmisen unta säätelevät kaksi toisistaan riippumatonta prosessia: homeostaattinen ja sirkadiaaninen rytmi (Davis ym., 2004a). Homeostaattisella rytmillä tarkoitetaan sitä, että valveillaolon aikana keraantyy niin sanottua unipainetta, joka pakottaa ihmisen välillä nukkumaan. Mitä pidempään on valvottu, sitä enemmän yleensä alkaa väsyttää. Homeostaattista prosessia säätelevät tumakkeet, jotka sijaitsevat väliaivoissa hypotalamuksen seudulla (Saarenpää-Heikkilä & Paavonen, 2008). Sirkadiaanisella rytmillä tarkoitetaan niin sanotun sisäisen kellon toimintaa, joka määrittää nukkumisen tarpeen (Davis ym., 2004a). Sirkadiaanista prosessia säätelee hypotalamuksen suprakiasmaattinen tumake, joka valaistuksen määrän perusteella aktivoi melatoniinin erityksen käpyrahasessa (Saarenpää-Heikkilä & Paavonen, 2008). Ulkoisella ympäristöllä, esimerkiksi valon määrällä ja fyysisellä aktiivisuudella on siis suuri vaikutus sirkadiaaniseen rytmiin. Sirkadiaanisen rytmin pituus on noin 25 tuntia, eli se on noin tunnin pidempi kuin vuorokauden todellinen pituus.

Vastasyntyneen vauvan unta nämä prosessit eivät juurikaan vielä säätele aivojen sähköisen toiminnan erilaisuuden vuoksi, ja siksi vauvalla ei aluksi ole selkeää vuorokausirytmia (Saarenpää-Heikkilä & Paavonen, 2008). Vanhemmat voivat kuitenkin vaikuttaa pienen vauvan unirytmien kehitykseen ja vakiintumiseen. Homeostaattinen ja sirkadiaaninen rytmi kehittyvät vauvalle vähitellen ensimmäisten elinkuukausien aikana (Mirmiran, Maas, & Ariagno, 2003), mikä alkaa näkyä unirytmien vakiintumisena. Vauvan uni alkaa muodostua selkeistä erillisistä päiväunista kolmen kuukauden iässä (Lee-Chiong, 2008) ja painottuu samoihin aikoihin vähitellen yöhön (de Weerd & van den Bossche, 2003). Viimeistään ensimmäiseen ikävuoteen mennessä vauvan nukkuminen konsolidoituu eli keskittyy enimmäkseen yöaikaan ja yöunijaksot pitenevät (Anders & Keener, 1985; Burnham ym., 2002; Lee-Chiong, 2008). Rytmien kehityksen ja vanhempien noudattaman vuorokausirytmien lisäksi vauvan nukkumista ja nukkumisen sijoittumista eri vuorokauden aikoihin säätelevät vanhempien ylläpitämät syöttämisrutiinit (de Weerd & van den Bossche, 2003).

Ultradianisella rytmillä tarkoitetaan eri univaiheiden kestoa ja vaihtelua unen aikana (Davis ym., 2004a). Vastasyntyneellä voidaan nähdä aina kuuteen kuukauteen asti kolme erilaista univaihetta: aktiivinen, hiljainen ja välimuotoinen uni (Saarenpää-Heikkilä & Paavonen, 2008). Aktiivisella unella tarkoitetaan vilke- eli REM (*rapid eye movement*) -unen esiastetta ja suurin osa, noin 60–70 % vastasyntyneen unesta on aktiivista. Näin suuri aktiivisen unen määrä näkyy suurena heräilyherkkyytenä. Erään katsauksen mukaan jo kuuden kuukauden ikäisillä aktiivisen unen määrä on vähentynyt 20 %:iin unesta eli samaan määrään kuin aikuisilla (de Weerd & van den Bossche, 2003). Lee-Chiongin (2008) mukaan aktiivisen unen määrä vähenee kuitenkin 20 %:iin vasta leikki-ikään mennessä. Aktiivinen uni on kuuteen kuukauteen asti ensimmäinen univaihe, mutta siirtyy sitten viimeiseksi univaiheeksi (Davis ym., 2004a). Aktiiviseen uneen kuuluvat erilaiset lihasliikkeet, kuten imeminen, ääntely, silmien liikkeet ja hymyily sekä epäsäännöllinen hengitys (Lee-Chiong, 2008). Hiljaisella unella tarkoitetaan perusunta eli NREM (*non-rapid eye movement*) -unen esiastetta. Sitä on vastasyntyneellä vauvalla jonkin verran vähemmän kuin aktiivista unta, mutta sen määrä kasvaa vähitellen. Hiljaista unta kuvaavat vähäiset kehon liikkeet ja säännöllinen hengitys. Välimuotoinen uni on nimensä mukaisesti unta, jota ei voida luokitella aktiiviseksi eikä hiljaiseksi uneksi. Se korvautuu kuuden kuukauden ikään mennessä vilke- ja perusunella ja häviää sitten kokonaan (Davis ym., 2004a). Saarenpää-Heikkilän ja Paavosen (2008) mukaan kaikki aikuisen viisi univaihetta eli neljä NREM-vaihetta ja REM-vaihe pystytään havaitsemaan vauvalla jo muutaman kuukauden iässä.

Vastasyntyneen vauvan univaiheet ovat lyhyitä, 50 minuutin mittaisia, ja yhden unijakson aikana niitä on korkeintaan kaksi (Davis ym., 2004a; Lee-Chiong, 2008). Univaiheiden pituus kasvaa vähitellen lapsuuden aikana ja yltää aikuisuuteen mennessä 90–120 minuuttiin. Unijaksot ovat siis aluksi lyhyitä, ja jaksoja on vuorokauden aikana useita, mutta jaksojen määrä vähenee ja pituus kasvaa vähitellen (esim. Henderson, France, & Blampied, 2011). Tämä näkyy päiväunen määrässä. Kuuden kuukauden ikäiset nukkuvat keskimäärin päivän aikana 3,4 tuntia, yhdeksän kuukauden ikäiset 2,8 tuntia ja 12 kuukauden ikäiset 2,4 tuntia (Iglowenstein, Jenni, Molinari, & Largo, 2003). Samalla, kun päiväunen määrä vähenee, yöunen määrä lisääntyy. Sukupuolella ei ole useimmissa tutkimuksissa havaittu olevan vaikutusta vauvan unen laatuun, kuten esimerkiksi unijaksojen pituuteen ja määrään tai yöheräilyihin (Galland ym., 2012; Iglowenstein ym., 2003; Weinraub ym., 2012).

Ensimmäisen kahden kuukauden aikana vauva heräilee paljon yöunen aikana. Erään meta-analyysin mukaan yöheräilyjen määrä vähenee olennaisesti kahden vuoden ikään mennessä, mutta yksilöiden väliset erot ovat suuria (Galland ym., 2012). 0–2 kuukauden iässä vauvat heräsivät keskimäärin 1,7; 3–6 kuukauden iässä 0,8 ja 7–11 kuukauden ikäisenä 1,1 kertaa. Yöheräilyjen

määrään vaikuttaa pienellä vauvalla etenkin suuri aktiivisen unen määrä, mutta myös yösyötöt, erityisesti rintaruokinta, aiheuttavat ja ylläpitävät yöheräilyjä. Kuuden kuukauden iässä lapsen yöheräilyjen taustalla nähdään joidenkin tutkijoiden mukaan uniassosiaatiohäiriötä, joka on vauvoille yleinen ongelma (Saarenpää-Heikkilä & Paavonen, 2008). Sillä tarkoitetaan, että lapsi ei kykene tottumuksen vuoksi nukahtamaan yksikseen ilman vanhemman apua. Uniassosiaatio-ongelmaan on kehitetty erilaisia menetelmiä, mutta Suomessa on suosittu eniten niin sanottua tassumenetelmää (ks. Minde, Faucon, & Falkner, 1994).

Yöheräilyyn vaikuttaa olennaisesti myös vauvan itsetyyntelytaito (*self-soothing*). Vauvan tyyntelykeinoja ovat esimerkiksi sormien imeminen, kehon osilla leikkiminen ja itsensä heijaaminen (Bolten ym., 2013). Itsetyyntelyllä tarkoitetaan sitä, että vauva kykenee itse tyyntelemaan itseään käydessään nukkumaan tai herätessään kesken unen eikä tarvitse vanhemmilta rauhoitteluapua (Burnham ym., 2002). Burnhamin ym. (2002) mukaan vanhemmat pitävätkin vauvan tyyntelytaitoja usein tekijänä, joka erottaa toisistaan hyvin ja huonosti nukkuvat vauvat. Joillakin vauvoilla tällaista unenaikaista tyyntelyä alkaa ilmetä jo 4–6 kuukauden iässä (Goodlin-Jones, Burnham, Gaylor, & Anders, 2001), mutta useimmilla taito ilmenee vasta ensimmäisen ikävuoden jälkeen. Varhaisempaa itsetyyntelyä näytti ennustavan suurempi hiljaisen unen määrä heti syntymän jälkeen (Burnham ym., 2002). Suurempi hiljaisen unen määrä saattaa heijastella neurologisesti kypsempää aivoja, mikä selittäisi myös tyyntelytaitojen ilmenemisen nuorempana. Tyyntelytaitojen tiedetään edellyttävän oman vireystilan säätelykykyä (Burnham ym., 2002). On siis mahdollista, että vauvan itsenäinen nukahtaminen on laajemminkin yhteydessä fysiologisten säätelytaitojen kehittymiseen.

Tyyntelytaitojen kehittyminen ei kuitenkaan riipu vain yksilöllisestä kehityksestä, vaan lapsen ympäristöllä on oma osuutensa. Taidot kehittyivät nopeammin sellaisilla vauvoilla, jotka viettivät omassa sängyssä enemmän aikaa, jotka vietiin sänkyyn vasta unessa ja joiden vanhemmat odottivat hetken ennen reagoimista vauvan hereilläolomerkkeihin (Burnham ym., 2002). Voidaankin todeta, että tyyntelytaitojen kehitys vaatii myös harjoitusmahdollisuuksia. Vauvan yöheräilyyn vaikuttaa lisäksi itsenäinen liikkeelle lähteminen, jolloin vauva liikkuu nukkuessaankin enemmän. Tämä näkyy Hendersonin ym. (2011) meta-analyysissä, jonka mukaan pisin nukuttu itsetyyntelyä sisältänyt unijakso kasvoi 1 ja 6 kuukauden välillä keskimäärin 7,0 tunnista 9,7 tuntiin, mutta väheni 7–8 kuukauden iässä noin 9 tuntiin. Unijakson pituus kasvoi tämän jälkeen vähitellen saavuttaen 12 kuukauden iässä 10,3 tuntia. Vaikka itsetyyntelytaidot kehittyvät iän myötä, liikkeellelähtö saa aikaan ajanjakson noin kahdeksan kuukauden iässä, jolloin vauvan uni muuttuu hiukan katkonaisemmaksi.

Yöheräilyjen käyttäminen vauvan unen laadun mittarina on hyvin yleistä. Tavanomaista on käyttää vanhempien arviota lapsen unesta esimerkiksi unipäiväkirjan tai kyselyn muodossa. Tällöin saadaan arvokasta subjektiivista tietoa siitä, miten vanhemmat kokevat vauvan nukkumisen sujuvan. Ongelmana voi tosin olla, että näin saadaan tietää ainoastaan ne heräilykerrat, jolloin lapsi on herättänyt vanhempansa (Henderson ym., 2011).

Yöheräilyjä voidaan mitata myös objektiivisemmilla mittareilla, kuten esimerkiksi vauvan nukkumista videokuvaamalla, sekä aktigrafiamittauksen ja polysomnografian avulla (Henderson ym., 2011). Aktigrafiamittauksessa vauvan nilkkaan kiinnitetään rannekellon kokoinen aktigrafialaite, joka rekisteröi liikettä. Aktigrafian avulla saadaan tietää milloin vauva on nukkunut ja ollut hereillä. Laite tulkitsee liikkumattomuuden nukkumiseksi ja liikkeen hereilläoloksi, mikä voi olla liikkeelle lähtevän vauvan unen mittaamisessa ongelmallista. Tutkimuksissa on kuitenkin todettu, että vanhempien arvioinnit vauvan unesta vastaavat melko hyvin aktigrafian mittaustuloksia (So, Adamson, & Horne, 2007) ja että aktigrafi ylipäättään on hyvä arviointimenetelmä vauvoilla (Sung, Adamson, & Horne, 2009). Polysomnografiamittauksessa mitataan aivojen sähköistä toimintaa ja hengitystä unen aikana ja saadaan yksityiskohtaista tietoa unen eri vaiheista ja määrästä (de Weerd & van den Bossche, 2003). Tutkimus tällä tavalla on kuitenkin melko vaativaa etenkin silloin, kun tutkitaan isomman ryhmän nukkumista. Kaikkien näiden menetelmien avulla saadaan esille myös sellaiset heräilykerrat, joihin vanhemmat eivät ole heränneet ja vauva ei ole tarvinnut rauhoittelua (Henderson ym., 2011). Mahdollisimman todenmukaisten tietojen saamiseksi kannattaakin käyttää sekä subjektiivisia että objektiivisia mittareita.

1.2 Äidin ahdistuneisuus ja sen yhteys vauvan uneen

Raskausaikaan voi liittyä voimakasta ahdistusta ja stressiä. Hormonitasojen vaihtelut aiheuttavat usein mielialan vaihteluja, jotka voivat olla äidille kuormittavia (Mulder ym., 2002). Toisaalta erilaiset elämäntapahtumat, kuten esimerkiksi läheisen sairastuminen tai avioero voivat tapahtua raskauden aikana. Ahdistavaa voi olla myös ajatella tulevaa synnytystä ja siitä aiheutuvaa kipua. Se, mikä koetaan stressaavaksi tai ahdistavaksi, riippuu kustakin tilanteesta tehdyistä yksilön omista tulkinnoista (Korkeila, 2008). Ahdistuksen ja stressin on todettu olevan suhteellisen pysyviä ominaisuuksia raskauden aikana (O'Connor ym., 2006). Raskaudenaikaisen eli prenataalistressin vaikutukset jälkeläiseen ovatkin kiinnostaneet ihmisiä jo pitkään. Stressin vaikutusta sikiöön on tutkittu paljon rotilla ja apinoilla (esim. Schneider, Roughton, Koehler, & Lubach, 1999;

Weinstock, 1997) ja yhä enemmän ihmisillä (Gunnar & Quevedo, 2007; O'Connor, Monk, & Fitelson, 2014). Vähemmän tiedetään kuitenkin prenataalstressin ja -ahdistuksen yhteydestä vauvan uneen ja nukkumiseen.

Ahdistus vaikuttaa kokonaisvaltaisesti ihmisen kehoon saamalla aikaan stressireaktion. Aivan ensin stressaavaksi koettu tilanne aktivoi autonomisen hermoston sympaattisen osan toimintaa (*sympatiko-adreno-medullaarinen radasto*, SAM), joka saa aikaan adrenaliinin ja noradrenaliinin vapautumisen kehoon (Gunnar & Quevedo, 2007). Pidemmän aikavälin stressivasteita säätelee hypothalamus-aivolisäke-lisämunuaisakseli (*hypothalamic pituitary adrenal axis*, HPA). Mitä pitkäaikaisemmasta stressistä on kyse, sitä enemmän HPA-akseli aktivoituu tuottamaan glukokortikoidihormoneja (Tollenaar, Beijers, Jansen, Riksen-Walraven, & de Weerth, 2011), joista voimakkain on kortisoli. Stressikokemus aktivoi ensin aivoissa hypothalamuksen hermosoluja, jotka tuottavat muun muassa kortikotropiinihormonia (Lupien, McEwen, Gunnar, & Heim, 2009). Tämä hormoni aktivoi edelleen aivolisäkkeen adrenokortikotropiinihormonin tuotannon, joka saa lisämunuaisakselin tuottamaan glukokortikoideja. Glukokortikoidit pystyvät säätelemään hypothalamuksen ja aivolisäkkeen hormonituotantoa, mikä voi aiheuttaa HPA-akselin toiminnan kiihtymisen. HPA-akselin aktiivisuus vaikuttaa muihinkin kehon stressitilanteisiin reagoiviin järjestelmiin, kuten autonomiseen hermostoon ja ruoansulatushormonitoimintaan.

Vauvan HPA-akseli alkaa kehittyä jo sikiöaikana, ja sen kehitys jatkuu ensimmäisenä elinvuotena (de Weerth, Zijl, & Buitelaar, 2003), jolloin se on erityisen herkkä ympäristön vaikutuksille. Vastasyntyneellä ei ole vielä selkeää kortisolin vuorokausirytmiiä (Gunnar & Quevedo, 2007). Kehitys on kuitenkin nopeaa, ja jo kolmen kuukauden iässä se alkaa noudattaa osittain samaa rytmiä aikuisten kanssa: kortisolitaso on aamulla korkeimmillaan ja laskee iltaa kohden (de Weerth ym., 2003). Erot kortisolin vuorokausirytmien kehityksessä ovat suuria yksilöiden välillä. Nukkuminen näyttää vaikuttavan vauvoilla kuitenkin selkeästi normaaliin kortisolin vuorokausirytmiiin: päiväunien nukkuminen häivyttää erot aamu- ja iltapäivällä mitattujen kortisoliarvojen väliltä (Gunnar & Donzella, 2002). Lisäksi läpi yön nukkuneilla vauvoilla on todettu suuremmat vuorokausivaihtelut kortisolitasoissa (de Weerth ym., 2003). Uni-valverytmi on oletettavasti yhteydessä kortisolin vuorokausirytmiiin.

Äidin HPA-akselin tuottamat glukokortikoidihormonit välittyvät sikiölle istukan kautta ja nostavat myös sikiön HPA-akselin toimintaa (Lupien ym., 2009). Normaalialue suuremmalla määrällä glukokortikoideja saattaa olla pitkäaikaisia vaikutuksia vauvan aivojen toimintaan, sillä glukokortikoidit voivat vaikuttaa HPA-akselin vuorokausirytmiiin (Koehl ym., 1999; O'Connor ym., 2006) ja säädellä geenien toimintaa (Lupien ym., 2009). Lupienin ym. (2009) mukaan suurempaa HPA-akselin aktiivisuutta on havaittu suurelle kortisolimäärälle altistuneilla lapsilla vielä kuuden

kuukauden, sekä viiden ja kymmenen vuoden iässä. Suurella ahdistuksen määrällä raskauden aikana voi olla kauaskantoiset vaikutukset lapsen stressinsäätelyjärjestelmän kehitykseen.

Normaalia suurempi glukokortikoidihormonien määrä vaikuttaa monella tavalla lapsen kehitykseen. Äidin prenataalistressi ja -ahdistus raskauden ensimmäisen kolmanneksen aikana on yhdistetty vauvan keskimääräistä alhaisempaan syntymäpainoon, pienempään päänsäköön ja rakenteellisiin epämuodostumiin (Mulder ym., 2002). Fyysisten poikkeamien ohella äidin ahdistuksen on nähty vaikuttavan vauvan temperamentin ja tunteiden kehitykseen. Raskauden ensimmäisellä ja toisella kolmanneksella koetut kielteiset elämäntapahtumat ennustivat vauvan itkuisuutta (Wurmser ym., 2006). Yhteys itkuisuuteen näkyi etenkin kolmen kuukauden iän jälkeen, jolloin se yleensä vähenee, ja sen todettiin kestävän ainakin puolen vuoden ikään asti. Lisäksi prenataaliahdistus on yhdistetty vastasyntyneen vauvan häiriöherkkyyteen (DiPietro ym., 2010), suurempaan kielteisten tunteiden ilmaisuun uusissa tilanteissa (Davis ym., 2004b) sekä suurempaan pelokkuuden ilmaisuun määrään (Bergman, Sarkar, O'Connor, Modi, & Glover, 2007).

Emotionaaliseen reaktiivisuuteen liittyvien vaikutuksien lisäksi prenataaliahdistuksen tiedetään vaikuttavan HPA-akselin toiminnan kautta vauvan fysiologisen vireystilan säätelyyn. Raskauden viimeisellä kolmanneksella mitatut kortisoliarvot ennustivat vauvan emotionaalisen säätelyn taitoja, erityisesti itsetyyntelytaitoja kuuden kuukauden ikäisenä (Bolten ym., 2013). Vauvoilla, joiden äideillä oli korkeat kortisoliarvot, oli vähemmän itsensä rauhoittelukäyttäytymistä, kuten sormien imeskelyä ja kehon osilla leikkimistä. Fysiologisen säätelykyvyn kehitystä on tutkittu myös selvittämällä äidin kokeman ahdistuksen yhteyttä vauvan autonomisen hermoston toimintaan. Autonominen hermosto voidaan jakaa sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon (Porges, 2001). Parasympaattisen hermoston toiminta heijastelee fysiologista säätelykykyä (Korja & Lindblom, 2013), jota voidaan mitata sydämensykkeen avulla (esim. Fortunato, Gatzke-Kopp, & Ram, 2013). Äidin raskauden aikana kokemat vastoinkäymiset olivat yhteydessä lapsen vähäisempään sydämensykkeen vaihteluun ja sympaattisen hermoston reaktioiden vaimentumiseen kuuden kuukauden iästä aina viiden vuoden ikään asti (Alkon ym., 2014). Alkonin ym. (2014) mukaan vastoinkäymiset aiheuttavat äidille ahdistusta, jonka vaikutus vauvan autonomiseen hermostoon välittyy HPA-akselin kautta. Äidin ahdistuksen yhteydet parasympaattisen hermoston toimintaan ovat olleet kuitenkin osin ristiriitaisia. Äidin kokema masennus ja ahdistus raskauden aikana olivat yhteydessä vastasyntyneen vauvan vähäisempään sydämensykkeen vaihteluun eli vähäisempään fysiologiseen säätelykykyyn (Jacob, Byrne, & Keenan, 2009). DiPietro ym. (2010) havaitsivat kuitenkin, että enemmän ahdistusta kokeneiden äitien sikiöillä oli enemmän vaihtelua sydämensykkeessä. Lisäksi raskaudenaikaisten vastoinkäymisten ei aina ole havaittu olevan yhteydessä parasympaattisen hermoston toimintaan

(Alkon ym., 2014), ja aina yhteyttä sympaattiseen hermoston toimintaan ei ole löydetty (van Dijk, van Eijdsen, Stronks, Gemke, & Vrijkotte, 2012). Tutkimustulosten erot saattavat selittyä esimerkiksi ahdistusmittareiden valinnoilla tai lapsen iällä.

Koska äidin prenataaliahdistus tiettävästi vaikuttaa lapsen HPA-akselin toimintaan ja fysiologisen vireystilan säätelyyn, on todennäköistä, että sillä on yhteys myös vauvan uneen ja nukkumiseen. Fieldin ym. (2002) mukaan suurempi määrä vihaiisuuden ja ahdistuneisuuden tunnetta raskauden aikana oli yhteydessä vastasyntyneen vauvan epäorganisoituneempaan uneen. Vauvoilla havaittiin enemmän välimuotoista unta ja univaiheiden vaihteluja. HPA-akselin aktiivisempi toiminta näyttäisikin vaikuttavan ultradiaaniseen rytmiin. Varsinaisiin nukkumisongelmiin eli nukahtamisvaikeuksiin, yöheräilyihin, normaalia aikaisempaan heräämiseen ja painajaisuniin prenataalistressi on toistaiseksi yhdistetty vasta 1–2-vuotiailla (O'Connor ym., 2006). Unen kokonaismäärään prenataalistressi ei kuitenkaan ollut yhteydessä edes 30 kuukauden iässä. Äidin stressi vaikutti uniongelmiin vasta ensimmäisen ikävuoden jälkeen, ja kuuden kuukauden ikäiseltä tätä yhteyttä ei vielä pystytty löytämään. Selityksenä yhteyden puuttumiselle ensimmäisen ikävuoden aikana voi olla esimerkiksi se, että vauvan uni ei ole vielä konsolidoitunut (O'Connor ym., 2006), jolloin hyvät ja huonommat nukkujat eivät vielä erotu selkeästi toisistaan.

Myös äidin synnytyksen jälkeisellä eli postnataaliahdistuksella ja -stressillä voi olla haitallisia vaikutuksia vauvan kehitykselle. Pienen lapsen emotionaaliset ja fysiologiset säätelykyvyt ovat vielä rajalliset, joten ulkopuolisen säätelyn merkitys on suuri. Sensitiivisen vanhemmuuden eli esimerkiksi tarpeeksi herkästi vauvan tarpeisiin vastaamisen on osoitettu olevan tärkeää lapsen tunteiden ja itsesäätelyn kehitykselle. Se on yhdistetty vauvan HPA-akselin vähäisempään aktivaatioon (Albers, Riksen-Walraven, Sweep, & de Weerth, 2008) ja kortisolireaktiivisuuden laskemiseen (Gunnar & Donzella, 2002). Vauvan voi siis todeta kokevan vähemmän stressiä sensitiivistä hoitoa saadessaan. Ahdistuneisuus voi kuitenkin aiheuttaa puutteita sensitiivisessä vuorovaikutuksessa, jolloin vauvan stressitaso voi nousta. Ahdistuneiden äitien onkin havaittu käyttäytyvän liioitellusti vuorovaikutuksessa lapsen kanssa, mikä saattaa heijastella äitien vaikeutta tunteiden säätelyssä (Kaitz, Maytal, Devor, Bergman, & Mankuta, 2010). Näiden äitien lapsilla havaittiin sosiaalisissa tilanteissa vähemmän vuorovaikutusta ja emotionaalisuutta, mikä voi puolestaan kertoa lapsen stressitason kohoamisesta.

Äidin postnataaliahdistuksella on havaittu olevan samankaltaisia vaikutuksia vauvaan kuin prenataaliahdistuksella. Jatkuvasti äidin ahdistuksen vaikutuksille altistuneiden lasten kortisoliarvot olivat koholla vielä 4,5-vuotiaana (Essex, Klein, Cho, & Kalin, 2002). Kuitenkaan niillä lapsilla, joiden äideillä ei ollut aikaisemmin ilmennyt suurta ahdistuneisuutta, kortisoliarvojen nousua samassa iässä ei havaittu. Varhaisen kehityksen aikana äidin stressille altistumisen voi siis ajatella

olevan vahingollisempaa lapsen kannalta. Postnataaliahdistuksen on todettu olevan yhteydessä vauvan uniongelmiin 18 kuukauden iässä, mutta 30 kuukauden iässä tätä yhteyttä ei enää löydetty (O'Connor ym., 2006). Hoidon laadun mahdollinen vaihtelu ja vauvan kehitys, esimerkiksi itsetyyntelytaidot saattavat selittää tuloksia. Vaikka äidin postnataaliahdistus voi vaikuttaa vauvan HPA-akselin toimintaan ja sitä kautta vauvan nukkumiseen, yhteys ei vaikuta olevan niin selkeä kuin prenataaliahdistuksella.

1.3 Vauvan fysiologinen säätelykyky ja uniongelmat

Vauvan vireystilan säätelykyky nähdään edellytyksenä tyyntelytaitojen kehittymiselle (Burnham ym., 2002). Niillä vauvoilla, joilla jo varhain ennen ensimmäistä ikävuotta on itsetyyntelytaitoja, on myös paremmat vireystilan säätelytaidot. Fysiologinen säätelykyky laajemminkin saattaa siis olla yhteydessä vauvan uniongelmiin. Autonomisen hermoston toiminta tarjoaa tietoa pienen esikielellisen vauvan fysiologisesta säätelystä, sillä se heijastelee muun muassa sisäisten tilojen säätelyä (Korja & Lindblom, 2013; Schore, 2001). Vauvojen autonomisen hermoston toimintaa on tutkittu melko paljon, mutta sen yhteydestä uneen ja uniongelmiin tiedetään toistaiseksi hyvin vähän.

Respiratorinen sinusarytmia (*respiratory sinus arrhythmia*) eli RSA on mittari, jolla vauvan fysiologista säätelykykyä ja parasympaattisen hermoston toiminnan aktiivisuutta voidaan mitata (Fortunato ym., 2013; Porges, 1991; Sulik, Eisenberg, Silva, Spinrad, & Kupfer, 2013). RSA:lla tarkoitetaan sydämensykkeessä luonnollisesti tapahtuvaa vaihtelua, johon sisään- ja uloshengitys vaikuttaa (Grossman & Taylor, 2007). Sisäänhengityksen aikana pulssi hetkellisesti nousee ja uloshengityksen aikana laskee. Sekä kehon hengitys- että sydän- ja verisuonielimistö yhdessä säätelevät RSA:ta. Erityisesti hengittämisen nopeuden on nähty vaikuttavan RSA:han (Ritz ym., 2012). Pienet vauvat hengittävät melko nopeasti, ja tämä huomioidaan vauvojen RSA:n laskennassa. Tutkimuksissa voidaan käyttää joko perustason RSA:n tai RSA:n muutoksen mittausta emotionaalisesti tai kognitiivisesti haastavan tehtävän aikana. Perustason mittauksessa tilanteesta pyritään tekemään mahdollisimman neutraali ja rauhallinen. Perustason RSA kertoo yksilön kyvystä ylläpitää kehon homeostaasitilaa (El-Sheikh, 2005), ja se heijastelee yksilön lepotilaa sekä kykyä reagoida ympäristön muutoksiin siten, että korkeampaa perustason RSA:ta pidetään yleensä merkinä paremmasta kyvystä reagoida joustavasti muutoksiin ja haasteisiin.

RSA:lla on melko vahva biologinen pohja. Sen heritabiliteetti on noin 40–55 % (Kupper ym., 2005). RSA:n pysyvyyttä lapsuuden aikana on tutkittu jonkin verran. Kohtuullinen pysyvyys näyttäisi kehittyvän noin 2–3 kuukauden iässä: Bornsteinin ja Suessin (2000) mukaan jo kahden kuukauden iässä mitattu RSA on kohtalaisen pysyvä yksilötasolla 5-vuotiaaksi asti. Porterin, Bryanin ja Hsun (1995) tutkimuksessa keskipitkoinen yhteys ($r = .39$) löydettiin kuitenkin vasta kolmen ja kuuden kuukauden iän väliltä. Samansuuruista pysyvyyttä ($r = .40$) on havaittu yksilötasolla myös 6–12 kuukauden iässä (Alkon ym., 2006). Ryhmätasolla RSA-arvo näyttää nousevan merkitsevästi ainakin kuuden kuukauden ja viiden ikävuoden välillä (Alkon ym., 2006; Bornstein & Suess 2000), mikä saattaa kertoa parasympaattisen hermoston toiminnan kehityksestä.

Porgesin (1995) polyvagaalinen teoria selittää RSA:n neurofysikaalista luonnetta. Teorian (Porges, 2001) mukaan autonominen hermosto voidaan jakaa psykofysiologisesta säätelystä vastaavaan parasympaattiseen hermostoon sekä vireystilaa nostattavaan sympaattiseen hermostoon. Parasympaattiseen hermostoon kuuluu vagaalinen rata, joka säätelee sympaattisen hermoston toimintaa. Vagaalisen radan avulla psykofysiologinen virittyneisyys nousee tai laskee. Korkea RSA eli vagaalisen radan voimakas aktivaatio on yhteydessä rentoutuneeseen tilaan ja sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja vähäinen aktivaatio eli matala RSA psykofysiologisten resurssien aktivoitumiseen (Korja & Lindblom, 2013). Rata koostuu pääasiassa aivorungon ambiguus- (*nucleus ambiguus*, NA) ja dorsaalismotorisesta (*dorsal motor nucleus*, DMNX) tumakkeesta, joiden säätelyyn osallistuu unen aikana lähinnä hypothalamus (Porges, 1999) ja valveillaolon aikana motorinen aivokuori (Porges, 2001). Lisäksi vagaalinen rata on yhteydessä muun muassa sydämeen, keuhkoputkiin, kurkunpäähän, nieluun ja ruokatorveen (Porges, 1999).

Parasympaattisen hermoston toiminta on yhteydessä affektiivisiin kokemuksiin, emootioiden ilmaisuun, kasvoniilmeisiin, vuorovaikutukseen ja sosiaaliseen käyttäytymiseen (Porges, 2007). Affektiivisista kokemuksista tiedetään muun muassa se, että stressaavan tilanteen aikana vauvan RSA madaltuu (Ritz ym., 2012). Lisäksi lapsen parasympaattisen hermoston toiminnan yhteys tunteiden säätelyyn on saanut viime aikoina paljon huomiota. Tutkimuksissa on löydetty yhteys RSA:n ja ongelmakäyttäytymisen väliltä (Doussard-Roosevelt ym., 1997; Neuhaus, Bernier, & Beauchaine, 2014). Doussard-Rooseveltin ym. (1997) mukaan korkean RSA:n yhteys vähäisempiin käyttäytymisen säätelyongelmiin voidaan nähdä jo 3-vuotiailla. Lisäksi tuoreen tutkimuksen mukaan korkea RSA oli yhteydessä vähäisempiin internalisaatio-oireisiin ja parempiin sosiaalisiin taitoihin 10-vuotiailla lapsilla (Neuhaus ym., 2014). Eksternalisaatio-oireiden yhteys RSA:han on kuitenkin osin ristiriitainen. Neuhausin ym. (2014) tutkimuksessa korkea RSA oli yhteydessä suurempaan määrään eksternalisaatio-oireita, mutta oireilu on yhdistetty myös matalaan RSA:han (Beauchaine, Gatzke-Kopp & Mead, 2007). Ongelmakäyttäytymisen ohella matalampi RSA on

yhdistetty lapsilla myös autismin kirjon oireisiin (Neuhaus ym., 2014). Matalampi RSA näyttäisi siis olevan usein yhteydessä lapsen heikompiin tunteiden säätely- ja sosiaalisiin vuorovaikutustaitoihin.

Fysiologinen säätelykyky on yhteydessä myös kognitioon. Parempi suoriutuminen toiminnanohjaustehtävässä oli yhteydessä korkeampaan RSA:han 3,5-vuotiailla (Marcovitch ym., 2010). Sulik ym. (2013) saivat tutkimuksessaan samansuuntaisen tuloksen: 3–5-vuotiailla matalampi RSA oli yhteydessä heikompiin toiminnanohjaustaitoihin, mutta yhteys rajoittui temperamentilta ujoin lapsiin. Tarkkaavuuden lisäksi korkeampi RSA vauvaiässä on yhdistetty suurempaan sosiaaliseen kyvykkyyteen (Doussard-Roosevelt ym., 1997).

Koska parasympaattisen hermoston vaaallinen rata osallistuu psykofysiologiseen virittäytymisen säätelyyn (Porges, 2001), voidaan olettaa, että parasympaattisen hermoston toiminta vaikuttaa myös nukkumiseen. Korkea RSA ennusti 4-vuotiailla vähäisempää unen aikaista liikkumista ja korkeampaa unitehokkuutta eli suurempaa unessa vietettyä aikaa nukkumisjaksossa (Elmore-Staton ym., 2012). El-Sheikhin ja Buckhaltin (2005) mukaan sekä subjektiivisilla että objektiivisilla unimittareilla mitatut uniongelmat olivat kouluikäisillä yhteydessä matalaan RSA:han. Lisäksi 10-vuotiailla lapsilla korkea RSA oli yhteydessä vähäisempään yöheräilyjen määrään (El-Sheikh ym., 2013). Korkea RSA näyttäisi siis olevan yhteydessä paremman laatuiseen nukkumiseen, mikä tukee hyvin ajatusta korkean RSA:n ja rentoutuneen tilan yhteydestä (Korja & Lindblom, 2013). Matalampi RSA näyttäisi puolestaan olevan yhteydessä uniongelmiin. Kuitenkaan aivan pienten vauvojen RSA:n ja fysiologisen säätelyn yhteydestä nukkumiseen ei ole vielä tutkimustietoa.

Fysiologisen säätelykyvyn rooli psykologisen hyvinvoinnin biologisena korrelaattina on saanut viime vuosina yhä lisääntyvää huomiota. Sen ei ajatella vaikuttavan hyvinvointiin suoraan vaan pikemminkin muiden tekijöiden, kuten edellä mainittujen tunteiden säätelyn, sosiaalisen kyvykkyyden, toiminnanohjaustaitojen ja nukkumisen kautta (Kogan, Shallcross, Gruber, Ford, & Mauss, 2013). Useimmissa tapauksissa heikompi fysiologinen säätelykyky eli matalampi RSA on yhteydessä heikompaan hyvinvointiin esimerkiksi uniongelmien kautta. RSA on myös todettu muutamissa tutkimuksissa mahdolliseksi erilaisia yhteyksiä moderoivaksi tekijäksi. Esimerkiksi El-Sheikhin, Erathin ja Kellerin (2007) mukaan lapsen uniongelmat olivat yhteydessä eksternalisaatio- ja internalisaatio-oireisiin vain silloin, kun lapsen RSA oli matala.

Äidin ahdistus on yhdistetty vauvan HPA-akselin toiminnan nousemiseen (Lupien ym., 2009), mikä todennäköisesti vaikuttaa vauvan parasympaattisen hermoston toimintaan (Jacob ym., 2009). Lisäksi sekä äidin ahdistuksen aikaansaama vauvan HPA-akselin toiminnan nouseminen että vauvan fysiologinen säätelykyky näyttäisivät olevan yhteydessä lapsen unen laatuun (Elmore-

Staton ym., 2012; El-Sheikh ym., 2013; O'Connor ym., 2006). Voidaan siis olettaa, että äidin ahdistus, vauvan fysiologinen säätelykyky ja nukkuminen ovat yhteydessä toisiinsa, mutta näiden tekijöiden vaikutuksia vauvan uneen ei vielä ole selvitetty saman tutkimuksen sisällä. Lisäksi on mahdollista, että RSA moderoi äidin kokeman ahdistuksen yhteyttä vauvan nukkumiseen erityisesti siten, että korkea RSA saattaa toimia niin sanottuna suojaavana tekijänä, joka kumoaa äidin ahdistuneisuuden vaikutuksen vauvan nukkumisen laatuun.

1.4 Tutkimushypoteesit

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää äidin ahdistuneisuuden yhteyttä vauvan fysiologiseen säätelykykyyn ja nukkumisen laatuun 5 ja 8 kuukauden ikäisenä. Edellä on esitetty perusteita sille, miksi voidaan olettaa vauvan nukkumisen laadun olevan yhteydessä äidin pre- ja postnataaliseen ahdistukseen ja vauvan fysiologiseen säätelykykyyn. Tässä tutkimuksessa nukkumisen laatua tutkittiin vauvan rahoitteluvaikeuksien ja yöheräilyjen avulla, sillä ne kertovat paljon pienen vauvan nukkumisesta. Kuuden kuukauden iän jälkeen vauvan uni alkaa selkeämmin keskittyä yöhön ja vauvan omat rauhoittelutaidot alkavat vähitellen kehittyä. Siksi voidaan myös olettaa, että kahdeksan kuukauden iässä hyvin ja huonosti nukkuvat alkaisivat erottua toisistaan paremmin.

Tutkimushypoteesit olivat seuraavat:

1. Äidin korkea pre- ja postnataalinen ahdistuneisuus sekä vauvan matala RSA ovat yhteydessä vauvan heikompaan nukkumisen laatuun eli suurempiin rauhoitteluvaikeuksiin ja suurempaan yöheräilyjen määrään.
2. Lisäksi saatetaan nähdä yhdysvaikutus siten, että korkea RSA vaimentaa äidin korkean pre- ja postnataalisen ahdistuksen vaikutusta vauvan nukkumisen laatuun eli rauhoitteluvaikeuksiin ja yöheräilyjen määrään.
3. Äidin ahdistuksen ja RSA:n yhteys nukkumisen laatuun on selkeämmin näkyvissä kahdeksan kuukauden iässä.

2. MENETELMÄT

2.1 Tutkittavat

Tutkimuksen otokseen kuului 50 pirkanmaalaista vauvaa, jotka poimittiin Suomen Akatemian rahoittamasta *Lapsen uni ja terveys* -tutkimuksesta. Vauvat valittiin tutkimukseen siten, että puolet (25) vauvojen äideistä oli kokenut raskauden aikana suhteellisesti enemmän ahdistusta ja puolet (25) suhteellisesti vähemmän ahdistusta. Koehenkilöt kävivät tutkimuksessa 145–162 (ka = 154,5; kh = 4,74) ja 238–257 (ka = 245,68; kh = 5,08) päivän ikäisinä, ja he olivat syntyneet vuosina 2011–2012. Kaikki koehenkilöt kävivät tutkimuksessa sekä 5 että 8 kuukauden ikäisenä. Tutkittavista 24 (48 %) oli tyttöjä ja 26 (52 %) poikia. Tutkittavien äidit olivat iältään 22–45-vuotiaita (ka = 31,18; kh = 5,33). Äidit edustivat sosioekonomiselta asemaltaan keskiluokkaa ja olivat kaikki suomalaisia. Kaikki vauvat olivat syntyessään täysiaikaisia ja normaalipainoisia, eikä heillä ollut syntymän jälkeisiä kehitysongelmia tai sairauksia. Tutkimuksella oli Pirkanmaan sairaanhoitopiirin eettisen toimikunnan lupa.

2.2 Tutkimuksen toteuttaminen

Aineiston kerääminen suoritettiin vuosien 2012–2013 aikana. Tutkimukseen kuului perheille lähetetyt kyselylomakkeet äidin ollessa raskauden viimeisellä kolmanneksella (rv 28–36) ja silloin, kun vauva oli kolmen, viiden ja kahdeksan kuukauden ikäinen. Tutkimuskäynnit suoritettiin Tampereen yliopiston psykologian oppiaineen Human Information Processing -laboratoriossa vauvan ollessa 5 ja 8 kuukauden ikäinen. Ensimmäisellä 5 kuukauden iässä suoritettulla tutkimuskerralla tutkittavan äidiltä tai isältä pyydettiin suostumus tutkimukseen ja kerrottiin tutkimuksen sisällöstä. Vanhemmille annettiin mahdollisuus kysyä tutkimuksesta molemmilla tutkimuskäynneillä missä vaiheessa tahansa. Tutkimuskäynnin kulku oli muutoin molemmilla kerroilla identtinen.

Ensimmäiseksi vauvalta otettiin ensimmäinen sylkinäyte sylkitikun (Salimetrics™) avulla kortisolihormonitasojen analysoimista varten. Sen jälkeen toteutettiin lapsen pelokkuuden arviointia varten niin sanottu Stranger Approach -koeasetelma, jossa vieras mies lähestyi lasta ja otti tämän

lopuksi syliin vanhemman ja tutkijan ollessa poissa lapsen näkyviltä (Goldsmith & Rothbart, 1999). Tämän jälkeen vauvan ihoon kiinnitettiin mittauselektrodit sydämensykkeen mittaamista varten. Sydämensykettä rekisteröitiin elektrokardiogrammilla (EKG) ihoteipillä kiinnitettyjen pienten elektrodien avulla. Elektrodeihin laitettiin hiukan Signa Gel -geeliä ihon sähkönjohtavuuden parantamiseksi. Bipolaarielektrodit kiinnitettiin lapsen rintaan oikealle ja vasemmalle puolelle solisluun alapuolelle. Maadoituselektrodi kiinnitettiin navan yläpuolelle. Sitten elektrodijohdot kiinnitettiin QuickAmp-vahvistimeen EKG:n mittaamiseksi Brain Vision Recorder -ohjelmalla. EKG-mittauksen aikana vauvalle näytettiin tietokoneruudulta kolmen minuutin mittainen video, jossa nuori nainen pinosi ja purki duplopalikkatornia. Video oli äänetön, eikä nainen ottanut missään vaiheessa katsekontaktia vauvaan. Vanhempaa ohjeistettiin juttelemaan vauvalle, mikäli vauva alkoi olla levoton videon aikana. Tallennettua EKG-signaalia käytettiin RSA:n mittaamiseen. Tämän jälkeen vauvalle näytettiin toinen video, jonka avulla mitattiin tarkkaavaisuutta kasvonilmeisiin. Sitten lapselta otettiin toinen sylkinäyte 20 minuutin kuluttua Stranger Approach -koeasetelman päättymisestä. Lopuksi kuvattiin 15–20 minuuttia kestävä video äidin ja vauvan vuorovaikutuksesta. Kokonaisuudessaan tutkimuskäynti kesti vajaan tunnin. Ennen poislähtöä perheelle annettiin aktigrafialaite, jolla oli tarkoitus mitata kotona vauvan unenaikaista liikehdintää. Vauvan ollessa 5 kuukauden ikäinen perhe sai mukaansa myös lyhyen kyselylomakkeen, joka pyydettiin täyttämään ja palauttamaan mahdollisimman nopeasti kirjekuoressa, jonka postimaksu oli maksettu. Kahdeksan kuukauden iässä huomattavasti kattavampi kyselylomake lähetettiin suoraan kotiin. Tässä tutkielmassa käytettiin EKG-signaalista laskettua RSA-dataa sekä lomakedataa, joka oli kerätty äidin raskauden aikana sekä vauvan ollessa 5 ja 8 kuukauden ikäinen.

2.3 Muuttujat

Vauvan rauhoitteluvaikeuksia mitattiin kahdella rauhoitteluun liittyvällä kysymyksellä, jotka oli muokattu Insomnia Symptom Questionnaire (ISQ) -kyselystä (Okun ym., 2009). Kysymykset ja vastausvaihtoehdot löytyvät liitteestä 1. Vastaukset molempiin kysymyksiin saatiin kaikilta 50:ltä perheeltä viiden kuukauden iässä ja 46:lta perheeltä kahdeksan kuukauden iässä.

Vauvan yöheräilyjä viikon aikana selvitettiin kysymyksellä: ”Kuinka monena yönä viikossa vauvasi on herännyt öisin (välillä 24-06)?” Kysymykseen annettiin vastausvaihtoehdot: 1 = ei ollenkaan tai vähemmän kuin kerran viikossa ... 8 = joka ilta. Kysymys oli muokattu Insomnia Symptom Questionnaire (ISQ) -kyselystä. 49 perhettä vastasi kysymykseen viiden kuukauden iässä

ja 48 kahdeksan kuukauden iässä. Lisäksi kysyttiin vauvan yöheräilyjen määrää yhden yön aikana. Kysymykseen ei annettu valmiita vastausvaihtoehtoja. 50 perhettä vastasi tähän kysymykseen vauvan ollessa viisi kuukautta ja 42 perhettä vauvan ollessa kahdeksan kuukautta.

Vauvan rauhoitteluvaikeuksista ja yöheräilyistä muodostettiin summamuuttuja **vauvan nukkumisen laatu** erikseen viiden ($n = 49$) ja kahdeksan ($n = 41$) kuukauden iässä. Summamuuttuja sisälsi molemmat rauhoittelukysymykset ja yöheräilykysymykset. Summamuuttujan laskemista varten muuttujien asteikot vakioitiin ja selvitettiin reliabiliteetti 5 ($\alpha = .563$) ja 8 kuukauden iässä ($\alpha = .643$). Korrelaatiotarkasteluiden perusteella muodostettiin viiden ja kahdeksan kuukauden ikäisille myös summamuuttujat **vauvan yöheräilyt** ($n = 49, n = 42$) ja **vauvan rauhoitteluvaikeudet** ($n = 50, n = 46$). Vauvan yöheräilyt -muuttuja sisälsi molemmat yöheräilykysymykset ja vauvan rauhoitteluvaikeudet -muuttuja molemmat rauhoittelukysymykset. Summamuuttujien laskemista varten muuttujien asteikot vakioitiin ja niille laskettiin reliabiliteetit (vauvan yöheräilyt: $\alpha = .783, \alpha = .785$; vauvan rauhoitteluvaikeudet: $\alpha = .762, \alpha = .768$).

Vauvan fysiologisen säätelykyvyn mittarina käytettiin EKG-signaalista laskettua RSA:ta. Ensin Brain Vision Analyzer 2 -ohjelmalla tallennetusta aikasarjasta otettiin talteen alku- ja loppumarkkereiden avulla vain duplovideon aikainen data. RSA laskettiin EKGtool 2.0 -ohjelman avulla. Sykedatasta tunnistettiin ensin Q-, R- ja S-jännitepiikit. Sitten kahden peräkkäisen R-piikin välisestä ajasta laskettiin sykeväli (*interbeat interval*, IBI). Tunnistamisessa käytettiin apuna ohjelman automaattista piikkien tunnistamista, mutta data käytiin lisäksi läpi manuaalisesti, jotta mahdolliset väärät tai tunnistamatta jääneet piikit löytyisivät. Seuraavaksi IBI-aikasarja interpoloitiin tasavälein näytteistetyksi (100 ms) ja filtteriitiin sitten 241-pisteen FIR-filtterillä 0.24–1.04 Hz:n taajuuskaistaa käyttäen, mikä on tyypillinen vauvojen RSA:n laskennassa käytetty taajuuskaista (Bar-Haim, Marshall, & Fox, 2000). RSA saatiin laskemalla filtteroidystä aikasarjasta varianssin luonnollinen logaritmi. Viiden ja kahdeksan kuukauden ikäisistä kaksi koehenkilöä jouduttiin poistamaan puuttuvan sykedatan vuoksi. Lisäksi analyysistä hylättiin yksi viiden ja yksi kahdeksan kuukauden ikäisen sykedata huonon laadun takia.

Äidin ahdistusta mitattiin Spielbergerin (1982) State-Trait Anxiety Inventory (STAI) -kyselyn lyhennetyllä muodolla pre- ja postnataalisesti. Postnataaliahdistusta mitattiin vauvan ollessa 5 kuukauden ikäinen. Kyselyssä äitejä pyydettiin arvioimaan erilaisia väittämiä viimeisen kuukauden ajalta, esimerkiksi väittämää "Olen hermostunut ja levoton". Vastausten perusteella äideille laskettiin STAI-pisteet seuraavasti: vastauksesta "ei juuri koskaan" sai yhden, "joskus" kaksi, "usein" kolme sekä "miltei aina" -vastauksesta neljä pistettä. Lopuksi kaikkien vastausten pisteet laskettiin yhteen. Tähän tutkimukseen valittujen vauvojen äideistä vähän ahdistuneet saivat prenataalikyselyssä STAI-pisteitä 6–7 (25 äitiä), ja korkeammin ahdistuneet 10 STAI-pistettä tai

enemmän (25 äitiä). Prenataalikyselyssä oli yksi kysymys vähemmän kuin postnataalikyselyssä, jolloin sen vähimmäispistemäärä oli kuusi pistettä. Tilastollisissa analyyseissa tämä huomioitiin vakioimalla STAI-pisteet Z-pisteiksi, jolloin eri aikana mitattuja pisteitä voitiin verrata toisiinsa. Kaikki äidit vastasivat kyselyyn sekä raskauden aikana että vauvan ollessa viisi kuukautta.

Taustamuuttujina huomioitiin vauvan sukupuoli sekä äidin koulutustaso, tupakointi ja alkoholinkäyttö raskauden aikana. Tupakointia raskauden aikana selvitettiin kysymällä prenataalikyselyssä milloin viimeksi on polttanut tupakkaa ($n = 49$). Raskaudenaikaista alkoholinkäyttöä mitattiin Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) -kyselyn ensimmäisellä kysymyksellä: "Kuinka usein juot olutta, viiniä tai muita alkoholijuomia? Koeta ottaa mukaan myös ne kerrat, jolloin nautit vain pieniä määriä, esim. pullon keskivolutta tai tilkan viiniä." ($n = 49$). Koulutustasoa mitattiin kysymällä ammatillisen koulutuksen tasoa ($n = 50$). Taulukossa 1 on kuvattu tutkimuksessa käytettyjä muuttujia. Korkean ja matalan STAI-pistemäärän saaneet äidit erosivat toisistaan vain STAI-pisteiden suhteen ($p < .001$).

TAULUKKO 1. Tutkimuksessa käytettyjä muuttujia matalan ja korkean STAI-pistemäärän mukaan ryhmiteltynä.

Muuttuja	STAI matala	STAI korkea	<i>p</i>
Äidin ikä	31,84	30,5	.385
STAI prenataali	6,52	12,24	.000
STAI 5 kk	8,48	12,88	.000
RSA 5 kk	3,12	3,21	.625
RSA 8 kk	3,58	3,81	.329
Vauvan sukupuoli	Tyttö: 11 Poika: 14	Tyttö: 13 Poika: 12	.571
Ansiotulot/kk	2000e tai alle: 16 Yli 2000e: 9	2000e tai alle: 20 Yli 2000e: 4	.125
Koulutustaso	Amm. koulu tai alempi: 6 Opisto tai AMK: 9 Yliopisto tai korkea.k.: 10	Amm. koulu tai alempi: 10 Opisto tai AMK: 10 Yliopisto tai korkea.k.: 5	.257
Tupakointi (%)	Ei koskaan: 33,3 Kuukauden sisällä: 8,3 Yli kk-vuosi sitten: 20,8 Yli vuosi sitten: 37,5	Ei koskaan: 44,0 Kuukauden sisällä: 4,0 Yli kk-vuosi sitten: 20,0 Yli vuosi sitten: 32,0	.838
Alkoholinkäyttö (%)	Ei kertaakaan rask. aikana: 80 Raskauden aikana: 20	Ei kertaakaan rask. aikana: 75 Raskauden aikana: 25	.675

2.4 Tilastolliset analyysit

Analyysit tehtiin SPSS Statistics 21 -ohjelmalla. Ensin muuttujien välisiä yhteyksiä tarkasteltiin korrelaatioiden ja t-testien avulla. Tutkimuksen pääkysymyksiin vastaamiseksi käytettiin lineaarista regressioanalyysia. Regressioanalyysit aloitettiin tutkimalla äidin ahdistuksen ja vauvan fysiologisen säätelyn (RSA) yhteyttä vauvan nukkumiseen viiden kuukauden iässä. Selitettävänä muuttujana oli ensin nukkumisen laatua kuvaava summamuuttuja, toisena vauvan yöheräilyt ja kolmantena vauvan rauhoitteluvaikeudet. Selittävät muuttujat lisättiin regressioanalyysiin askeleittain. Ensimmäiselle askelelle eli taustamuuttujiksi valittiin vauvan sukupuoli, sekä äidin koulutustaso, ansiotulot, tupakointi ja alkoholinkäyttö. Ansiotulot, tupakointi ja alkoholinkäyttö jätettiin kuitenkin lopullisesta analyysistä pois selittävien muuttujien määrän rajoittamiseksi ja siksi, ettei niillä ollut merkitseviä vaikutuksia tuloksiin. Toiselle eli päävaikutusaskelelle valittiin vauvan RSA 5 kuukauden iässä sekä äidin pre- ja postnataaliahdistuksen STAI-pisteet. Kolmannella askeleella eli interaktiotermeinä käytettiin RSA 5kk x STAI prenataali - ja RSA 5 kk x STAI 5 kk - muuttujia.

Toisena lineaarisella regressioanalyysillä tarkasteltiin äidin ahdistuksen ja vauvan fysiologisen säätelyn (RSA) yhteyttä vauvan nukkumiseen kahdeksan kuukauden iässä. Selitettävänä muuttujina olivat kahdeksan kuukauden iässä mitatut nukkumisen laatua kuvaava summamuuttuja, vauvan yöheräilyt ja vauvan rauhoitteluvaikeudet. Ensimmäiselle askelelle eli taustamuuttujiksi valittiin vauvan sukupuoli ja äidin koulutustaso. Toisella eli päävaikutusaskeleella malliin lisättiin vauvan RSA 8 kuukauden iässä sekä äidin pre- ja postnataaliahdistuksen STAI-pisteet. Kolmannella askeleella malliin lisättiin interaktiotermit RSA 8 kk x STAI prenataali ja RSA 8 kk x STAI 5 kk.

3. TULOKSET

3.1 Muuttujien tarkastelu

Taulukossa 2 on kuvattu muuttujien välisiä yhteyksiä. Korkea RSA 5 kuukauden iässä oli yhteydessä korkeaan RSA:han 8 kuukauden iässä. Prenataaliahdistusta kokeneet äidit kokivat ahdistusta todennäköisimmin myös silloin, kun vauva oli 5 kuukautta. Nukkumisen laatu 5 kuukauden iässä oli yhteydessä nukkumisen laatuun 8 kuukauden iässä. Lisäksi parempilaatuiseen nukkumiseen oli yhteydessä vähäisemmät yöheräilyt ja vähäisemmät rauhoitteluvaikeudet 5 ja 8 kuukauden iässä. Myös vähäisempi yöheräily viiden kuukauden iässä ennusti vähäisempää yöheräilyä kahdeksan kuukauden iässä. Mitä korkeammin äiti oli koulutettu, sitä enemmän vauva heräili yöllä 8 kuukauden iässä. Lisäksi t-testien avulla selvitettiin sukupuolen yhteyttä muuttujiin. Yöheräilyt 8 kuukauden iässä olivat yhteydessä sukupuoleen ($p < .05$) siten, että tytöt heräilivät keskimäärin useammin kuin pojat. Rauhoitteluvaikeudet 5 kuukauden iässä olivat marginaalisesti yhteydessä sukupuoleen ($p < .1$) siten, että tytöillä oli enemmän rauhoitteluvaikeuksia.

TAULUKKO 2. Muuttujien väliset korrelaatiot (Pearsonin r).

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1. RSA 5 kk	–									
2. RSA 8 kk	.481**	–								
3. STAI prenataali	.122	.130	–							
4. STAI 5 kk	.147	.013	.584**	–						
5. Nukkumisen laatu 5 kk	–.071	–.088	.062	.091	–					
6. Nukkumisen laatu 8 kk	–.093	–.307	–.040	–.206	.475**	–				
7. Yöheräilyt 5 kk	–.117	–.259	.068	.157	.730**	.464**	–			
8. Yöheräilyt 8 kk	–.016	–.294	–.060	–.146	.481**	.752**	.610**	–		
9. Rauhoitteluvaikeudet 5 kk	.027	.131	.029	–.026	.726**	.209	.060	.056	–	
10. Rauhoitteluvaikeudet 8 kk	–.084	–.126	.040	–.161	.191	.784**	.069	.180	.215	–
11. Äidin koulutus	.036	–.099	–.052	–.002	.177	.100	.270	.314*	–.021	–.094

* $p < .05$, ** $p < .01$

Taulukossa 3 on kuvattu yöheräilyjen sekä rauhoitteluajan ja -vaikeuksien määriä. Yöheräilyt etenkin yhden yön aikana näyttivät vähentyvän viiden ja kahdeksan kuukauden välillä. Rauhoitteluajassa ja -vaikeuksissa ei näkynyt suuria eroja viiden ja kahdeksan kuukauden välillä. Lisäksi tutkimuksen vauvoilla ei keskimäärin näyttänyt esiintyvän suuria rauhoitteluvaikeuksia.

TAULUKKO 3. Nukkumisen laatua kuvaavia muuttujia 5 ja 8 kuukauden iässä.

Muuttuja	5 kk	8 kk
Yöheräilyjen määrä yhden yön aikana	2,38 (kh = 1,544; vaihteluväli 0–6)	1,82 (kh = 1,194; vaihteluväli 0–5)
Yöheräilyjen määrä viikon aikana	Vähemmän kuin kerran: 9 Kerran tai kahtena iltana: 4 Kolmena tai neljänä iltana: 4 Viitenä tai kuutena iltana: 1 Joka ilta: 31	Vähemmän kuin kerran: 6 Kerran tai kahtena iltana: 6 Kolmena tai neljänä iltana: 5 Viitenä tai kuutena iltana: 6 Joka ilta: 25
Rauhoitteluaika	Alle 10 min: 21 10–19 min: 14 20–29 min: 12 Yli 30 min: 3	Alle 10 min: 22 10–19 min: 18 20–29 min: 6 Yli 30 min: 1
Rauhoitteluvaikeuksien ilmenemistiheys	Harvemmin kuin kerran viikossa: 24 Kerran viikossa: 11 Kahtena iltana viikossa: 9 Kolmena iltana viikossa tai useammin: 6	Harvemmin kuin kerran viikossa: 22 Kerran viikossa: 12 Kahtena iltana viikossa: 11 Kolmena iltana viikossa tai useammin: 2

3.2 Äidin ahdistuksen ja RSA:n yhteys vauvan nukkumisen laatuun 5 kuukauden iässä

Regressioanalyysillä tarkasteltiin ensin äidin ahdistuksen ja vauvan RSA:n yhteyttä vauvan nukahtamisvaikeuksiin 5 kuukauden iässä. Kun selitettävänä muuttujana oli nukkumisen laatu, regressiomallin selitysaste oli taustamuuttujia selittävässä mallissa 4 %, päävaikutuksia selittävässä mallissa 8 % sekä interaktiomallissa 10 %, eikä mikään malli ollut tilastollisesti merkitsevä, $F(2, 43) = 0.887$, $p = .419$, $F(5, 40) = 0.698$, $p = .628$ ja $F(7, 38) = 0.580$, $p = .767$. Mikään selittävä muuttuja ei selittänyt nukkumista tilastollisesti merkitsevästi.

Selitettäväksi muuttujaksi vaihdettiin seuraavaksi vauvan yöheräilyt, jolloin regressiomallin selitysaste oli taustamuuttujia selittävässä mallissa 6 %, päävaikutuksia selittävässä mallissa 13 % ja interaktiomallissa 14 %. Ensimmäisellä askeleella $F(2, 43) = 1.435$, $p = .249$, toisella $F(5, 40) = 1.197$, $p = .328$ ja kolmannella $F(7, 38) = 0.913$, $p = .507$. Mikään kolmesta mallista ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Muuttujat eivät selittäneet tilastollisesti merkitsevästi yöheräilyjä.

Kun selitettäväksi muuttujaksi valittiin vauvan rauhoitteluvaikeudet, regressiomallin selitysaste oli taustamuuttujia selittävässä mallissa 5 %, päävaikutuksia selittävässä mallissa 5 % ja

interaktiomallissa 6 %. Ensimmäisellä askeleella $F(2, 44) = 1.047, p = .360$, toisella $F(5, 41) = 0.404, p = .843$ ja kolmannella $F(7, 39) = 0.330, p = .936$. Mikään malleista ei siis ollut tilastollisesti merkitsevää. Muuttujat eivät selittäneet tilastollisesti merkitsevästi rauhoitteluvaikeuksia. Äidin STAI-pisteet tai vauvan RSA eivät siis selittäneet vauvan nukkumisen laatua, yöheräilyjä tai rauhoitteluvaikeuksia 5 kuukauden iässä.

3.3 Äidin ahdistuksen ja RSA:n yhteys vauvan nukkumisen laatuun 8 kuukauden iässä

Seuraavaksi äidin ahdistuksen ja vauvan RSA:n yhteyttä vauvan nukkumisen laatuun tarkasteltiin regressioanalyysillä 8 kuukauden iässä. Mikään malli ei ollut tilastollisesti merkitsevää (taulukko 4). Muuttujien toleranssit vaihtelivat 0,550–0,972 välillä ja VIF-arvot 1,028–1,818 välillä. Taustamuuttujat ja interaktiomuuttujat eivät selittäneet nukkumista tilastollisesti merkitsevästi. Päävaikutuksia selittävässä mallissa RSA selitti tilastollisesti merkitsevästi nukkumisen laatua. Korkea RSA oli yhteydessä parempilaatuihin nukkumiseen eli vähäisempään rauhoittelutarpeeseen ja vähäisempään yöheräilyjen määrään.

TAULUKKO 4. Regressiomallit, kun selitettävänä muuttujana oli summamuuttuja vauvan nukkumisen laatu 8 kuukauden iässä.

Muuttuja	β	t	p
<i>Askel 1: Taustamuuttujat^a</i>			
Sukupuoli ¹⁾	-0.272	-1.686	.100
Koulutustaso	-0.004	-0.024	.981
<i>Askel 2: Päävaikutukset^b</i>			
STAI prenataali	0.126	0.619	.540
STAI 5 kk	-0.220	-1.085	.286
RSA 8 kk	-0.353	-2.303	.028
<i>Askel 3: Interaktiotermit^c</i>			
RSA 8 kk x STAI prenataali	0.086	0.383	.705
RSA 8 kk x STAI 5 kk	0.120	0.538	.594

¹⁾ 1 = tyttö, 2 = poika

^{a)} $F(2, 37) = 1.472, p = .243, R^2 = 0.07$

^{b)} $F(5, 35) = 1.955, p = .111, R^2 = 0.22$

^{c)} $F(6, 34) = 1.816, p = .126, R^2 = 0.25$

Kun selitettävänä muuttujana oli vauvan yöheräilyt, kaikki regressiomallit (taustamuuttujat, päävaikutukset ja yhdysvaikutukset) olivat tilastollisesti merkitseviä (taulukko 5). Muuttujien toleranssit vaihtelivat 0,550–0,972 välillä ja VIF-arvot 1,028–1,818 välillä.

TAULUKKO 5. Regressiomallit, kun selitettävänä muuttujana oli summamuuttuja vauvan yöheräilyt 8 kuukauden iässä.

Muuttuja	β	t	p
<i>Askel 1: Taustamuuttujat^a</i>			
Sukupuoli ¹⁾	−0.333	−2.192	.035
Koulutustaso	0.208	1.373	.178
<i>Askel 2: Päävaikutukset^b</i>			
STAI prenataali	−0.016	−0.084	.934
STAI 5 kk	−0.057	−0.298	.767
RSA 8 kk	−0.341	−2.350	.025
<i>Askel 3: Interaktiotermit^c</i>			
RSA 8 kk x STAI prenataali	−0.200	−0.965	.342
RSA 8 kk x STAI 5 kk	0.345	1.666	.106

¹⁾ 1 = tyttö, 2 = poika

^{a)} $F(2, 37) = 4.111, p = .024, R^2 = 0.18$

^{b)} $F(5, 34) = 2.951, p = .026, R^2 = 0.30$

^{c)} $F(6, 33) = 2.400, p = .049, R^2 = 0.30$

Kuten taulukosta 5 nähdään, vauvan yöheräilyjä selitti tilastollisesti merkitsevästi sukupuoli ja 8 kuukauden iässä mitattu RSA. Korkea RSA oli yhteydessä pienempään yöheräilyjen määrään. Tytöt heräilivät yön aikana keskimäärin enemmän kuin pojat. Sukupuolen päävaikutuksen vuoksi oltiin kiinnostuneita sen yhteydestä RSA-efektiin. Mallin interaktiotermit vaihdettiin termiin RSA 8 kk x sukupuoli, mutta yhdysvaikutus ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p > .1$).

Selitettäväksi muuttujaksi vaihdettiin seuraavaksi vauvan rauhoitteluvaikeudet, jolloin regressiomallin selitysaste oli taustamuuttujia selittävässä mallissa 2 %, päävaikutuksia selittävässä mallissa 8 % ja interaktiomallissa 10 %. Ensimmäisellä askeleella $F(2, 41) = 0.498, p = .612$, toisella $F(5, 38) = 0.630, p = .678$ ja kolmannella $F(7, 36) = 0.595, p = .756$. Mikään malleista ei ollut tilastollisesti merkitsevä, eivätkä muuttujat selittäneet tilastollisesti merkitsevästi rauhoitteluvaikeuksia.

4. POHDINTA

4.1 Äidin ahdistuksen ja vauvan fysiologisen säätelykyvyn yhteydet nukkumisen laatuun

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, onko äidin ahdistuneisuus yhteydessä vauvan fysiologiseen säätelykykyyn ja nukkumisen laatuun 5 ja 8 kuukauden iässä. Ensimmäisenä hypoteesina oli, että äidin korkea pre- ja postnataaliahdistus sekä vauvan matala RSA ovat yhteydessä vauvan heikompaan nukkumisen laatuun eli suurempiin rauhoitteluvaikeuksiin ja suurempaan yöheräilyjen määrään. Toinen hypoteesi oli, että lisäksi saatetaan nähdä yhdysvaikutus siten, että korkea RSA vaimentaa äidin korkean pre- ja postnataalisien ahdistuksen vaikutusta vauvan nukkumisen laatuun eli rauhoitteluvaikeuksiin ja yöheräilyjen määrään. Kolmas hypoteesi oli, että äidin ahdistuksen ja RSA:n yhteys nukkumisen laatuun on selkeämmin näkyvässä 8 kuukauden iässä. Hypoteesit perustuivat aiempiin tutkimuksiin, joiden perusteella äidin ahdistus voi olla yhteydessä vauvan parasympaattisen hermoston toimintaan (Jacob ym., 2009) ja sitä kautta lapsen unen laatuun (O'Connor ym., 2006). Lisäksi vauvan fysiologisen säätelykyvyn eli RSA:n on osoitettu olevan itsenäisesti yhteydessä vanhempien lasten nukkumiseen (Elmore-Staton ym., 2012; El-Sheikh ym., 2013).

Tutkimuksen päätulokseksi saatiin, että 8 kuukauden iässä mitattu matala RSA oli yhteydessä heikompaan nukkumisen laatuun, erityisesti suurempaan yöheräilyjen määrään 8 kuukauden iässä. Pelkästään rauhoitteluvaikeuksia vauvan RSA ei selittänyt 8 kuukauden iässä. Kyseiset tulokset ovat RSA:n ja yöheräilyjen kohdalta ensimmäisen hypoteesin mukaisia. Tutkimuksen tulos tukee aiempia tutkimuksia, joiden mukaan matala RSA on yhdistetty lasten huonompaan unen laatuun (Elmore-Staton ym., 2012; El-Sheikh & Buckhalt, 2005; El-Sheikh ym., 2013). Tämä tutkimus on kuitenkin ensimmäinen, jossa RSA:n yhteys nukkumisen laatuun havaittiin jo pienillä vauvoilla.

Hyvä fysiologinen säätelykyky, jota aivojen vakaallinen rata säätelee (Porges, 2001), on yhdistetty korkeaan RSA:han (esim. Sulik ym., 2013). Tämän tutkimuksen tulos saattaa selittyä sillä, että fysiologinen säätelykyky on yhteydessä itsetyynnyttelytaitojen kehitykseen. Goodlin-Jonesin ym. (2001) tutkimuksessa vireystilan säätelykykyä edellyttävien itsetyynnyttelytaitojen (Burnham ym., 2002) havaittiin ilmestyvän joillekin vauvoille jo 4–6 kuukauden iässä. Vireystilan säätelykyky saattaa olla laajemminkin yhteydessä fysiologiseen säätelykykyyn, jolloin itsetyynnyttelytaitojen varhainen ilmeneminen heijastelisi myös hyvää fysiologista säätelykykyä.

Tässä tutkimuksessa niillä vauvoilla, joilla raportoitiin vähemmän yöheräilyjä eli joilla ilmeni vähemmän vanhempien herättämistä, oli korkeampi RSA eli parempi fysiologinen säätelykyky.

Rauhoitteluvaikeuksia vauvan RSA ei selittänyt 5 eikä 8 kuukauden iässä. Aiempaa tutkimustietoa aiheesta ei ole, mutta vanhemmilla lapsilla tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan olettaa, että rauhoitteluvaikeudet ovat yhteydessä fysiologiseen säätelykykyyn (Elmore-Staton ym., 2012; El-Sheikh & Buckhalt, 2005; El-Sheikh ym., 2013). Saatu tulos voi johtua siitä, ettei otoksen vauvoilla raportoitu suuria rauhoitteluvaikeuksia. Viiden kuukauden ikäisenä rauhoitteluajan keskiarvo oli 10–19 minuuttia ja kahdeksan kuukauden ikäisenä 20–29 minuuttia. Sekä viiden että kahdeksan kuukauden iässä rauhoitteluvaikeuksia koettiin keskimäärin kerran viikossa. Yöheräilyt osoittautuivat siten vauvojen nukkumisen laatua paremmin erottelevaksi muuttujaksi.

Viiden kuukauden iässä RSA:n ja nukkumisen laadun väliltä ei löydetty yhteyttä. Kyseinen tulos oli kolmannen hypoteesin mukainen, sillä RSA:n yhteys nukkumisen laatuun oli selkeämmin näkyvissä kahdeksan kuukauden iässä. Tulos viittaa siihen, että vauvan unen ja itsetyynnyttelytaitojen kehitys vaikuttaa RSA:n ja nukkumisen yhteyteen. Vauvan uni kehittyy paljon 5 ja 8 kuukauden välillä. Uni alkaa siirtyä vähitellen kolmen kuukauden jälkeen yöaikaan (de Weerd & van den Bossche, 2003), ja samalla päiväunien määrä vähenee (Iglowenstein ym., 2003). Lisäksi 5 kuukauden iässä heräilyaktiivisuutta nostattavan aktiivisen unen määrä on suurempi kuin 8 kuukauden ikäisenä (de Weerd & van den Bossche, 2003). Samaan aikaan, 4–6 kuukauden iässä, alkavat kehittyä myös vauvan itsetyynnyttelytaidot (Goodlin-Jones ym., 2001), mikä vähentää vanhempien raportoimia vauvan yöheräilyjä. Vauvan uni ja itsetyynnyttelytaidot voivat siis kehittyä merkittävästi 5 ja 8 kuukauden iän välillä, mikä saattaa selittää sen, miksi 5 kuukauden ikäisillä RSA:n ja nukkumisen laadun välistä yhteyttä ei vielä löydetty.

Ensimmäisen hypoteesin vastaisesti äidin pre- ja postnataaliahdistus eivät olleet yhteydessä vauvan nukkumisen laatuun 5 ja 8 kuukauden iässä. Tästä syystä myöskään toinen hypoteesi, eli lisäksi saatetaan nähdä yhdysvaikutus siten, että korkea RSA vaimentaa äidin korkean pre- ja postnataalisen ahdistuksen vaikutusta vauvan nukkumisen laatuun, ei saanut tukea. Aikaisempaa tutkimustietoa aiheesta on hyvin vähän. Äidin prenataaliahdistuksen tiedetään kuitenkin olevan yhteydessä vastasyntyneen vauvan suurempaan välimuotoisen unen ja univaiheiden vaihtelujen määrään (Field ym., 2002). Lisäksi kuuden kuukauden iässä prenataalistressin yhteyttä nukkumisongelmiin ei ole vielä havaittu (O'Connor ym., 2006). Tämän tutkimuksen tulos tukeekin O'Connorin ym. (2006) löydöstä. Heidän mukaansa unen konsolidaation kehittymisellä eli yöunijaksojen pitenemisellä ja painottumisella yöaikaan on yhteys äidin prenataaliahdistukseen. Unen konsolidaatio tapahtuu ensimmäiseen ikävuoden loppuun mennessä (Anders & Keener, 1985; Burnham ym., 2002). Nukkumisen yhteyttä äidin prenataaliahdistukseen ei ole O'Connorin ym.

(2006) mukaan nähtävissä ennen konsolidaation kehittymistä, jolloin vauvan uni on vielä epäorganisoituneempaa ja katkonaisempaa. Onkin mahdollista, että tämän otoksen vauvoilla uni ei ollut vielä täysin konsolidoitunut kahdeksan kuukauden ikään mennessä, mikä selittäisi saatua tulosta.

Postnataaliahdistuksen yhteyttä vauvan nukkumiseen ei ole aiemmissakaan tutkimuksissa aina löydetty (O'Connor ym., 2006). Kuten prenataaliahdistuksen tapauksessa, tulos postnataaliahdistuksen ja vauvan nukkumisen laadun yhteyden puuttumisesta voi johtua vauvan unen konsolidaation kehityksestä. Lisäksi tulos voi selittyä vauvan kasvuympäristön laadulla (Gunnar & Donzella, 2002). Stressaantunut äiti saattaa keskittää rajalliset voimavaransa lapsensa sensitiiviseen hoitoon, jolloin vauvan HPA-akselin aktivaatio (Albers ym., 2008) ja kortisolireaktiivisuus (Gunnar & Donzella, 2002) voivat laskea, mikä saattaa parantaa nukkumisen laatua. Toisaalta vauvalla voi olla toinen hoitaja, esimerkiksi isä, joka reagoi herkästi vauvan tarpeisiin, mikä voi vaikuttaa vauvan fysiologisen säätelykyvyn ja tyyntytelytaitojen kehityksen kautta nukkumisen laatuun.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin taustamuuttujina vauvan sukupuolta sekä äidin koulutustasoa, ansiotuloja, tupakointia ja alkoholinkäyttöä. Vauvan sukupuoli selitti yöheräilyjä 8 kuukauden iässä siten, että tytöillä esiintyi enemmän yöheräilyjä. Myös sukupuolen marginaalinen yhteys rauhoitteluvaikeuksiin löydettiin t-testin avulla 5 kuukauden iässä siten, että tytöillä esiintyi enemmän rauhoitteluvaikeuksia, mutta regressioanalyysissä yhteyttä ei enää löytynyt. Tulos tyttöjen suuremmasta yöheräilytaipumuksesta on ristiriidassa aiempien tutkimusten kanssa, joiden mukaan eroja sukupuolten välillä ei ole havaittu (Galland ym., 2012; Iglowenstein ym., 2003; Weinraub ym., 2012). Tulosta selittänee se, että pojille on voitu antaa enemmän harjoitusmahdollisuuksia itsetyynnyttelytaitojen kehittämiseen. Itsetyynnyttelytaitojen, jotka vähentävät vanhempien raportoimaa yöheräilyn määrää, on todettu kehittyvän nopeammin esimerkiksi vauvoilla, joiden vanhemmat odottivat hetken ennen reagoimista vauvan hereilläolomerkkeihin (Burnham ym., 2002). On mahdollista, että suomalaisessa kulttuurissa poikien hereilläolomerkkeihin ei reagoida yhtä herkästi kuin tyttöjen, jolloin tyyntytelytaidot pääsevät kehittymään nopeammin. Toinen mahdollisuus on, että tämän tutkimuksen otokseen on valikoitunut pienen aineiston vuoksi tyttöjä, jotka ovat oppineet poikia aikaisemmin liikkumaan itsenäisesti. Opetellessaan liikkumaan vauva liikkuu nukkuessaankin enemmän, mikä voi lisätä yöheräilyjen määrää (Henderson ym., 2011).

Äidin koulutustasolla, ansiotuloilla, tupakoinnilla ja alkoholinkäytöllä ei ollut yhteyttä vauvan nukkumisen laatuun. Vaikka korrelaatiotarkasteluissa äidin koulutustaso oli yhteydessä vauvan yöheräilyihin 8 kuukauden iässä siten, että korkeammin koulutettujen äitien vauvat heräilivät

enemmän, yhteyttä ei kuitenkaan enää havaittu regressioanalyyseissä. Saatu tulos tukee aiempaa tutkimusta, jossa tätä yhteyttä ei myöskään ole löydetty (esim. Bøe, Hysing, Stormark, Lundervold, & Sivertsen, 2012). Sosioekonomisella asemalla on havaittu olevan yhteys lapsen uniongelmiin (Bøe ym., 2012), mutta tässä tutkimuksessa ansiotulojen ei havaittu olevan yhteydessä vauvan nukkumisen laatuun. Päihteiden käytön yhteyden puuttuminen vauvan nukkumisen laatuun johtunee siitä, että vain harva äiti ilmoitti käyttävänsä päihteitä raskauden aikana ja että käyttömäärät olivat melko vähäisiä.

4.2 Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset

Tutkimuksen tuloksia tulkittaessa on syytä ottaa huomioon tämän tutkimuksen vahvuuksia ja rajoituksia. Tämän tutkimuksen suurimpana vahvuutena oli se, että poiketen muista tutkimuksista selvitettiin saman tutkimuksen sisällä sekä äidin ahdistuksen että vauvan fysiologisen säätelykyvyn yhteyttä vauvan nukkumiseen. Näin pienillä vauvoilla näitä yhteyksiä ei ole aikaisemmin tutkittu. Tutkimuksessa käytettiin sekä subjektiivisia että objektiivista mittaria, mikä tuo tutkimukselle lisäarvoa. Lisäksi tutkimus oli pitkittäistutkimus, jossa otettiin huomioon vauvan kehitys 5 ja 8 kuukauden iän välillä. Vauvan unen on osoitettu kehittyvän huomasti kyseisellä ikävälillä.

Tutkimuksen suurimpana rajoituksena voidaan nähdä otoksen pieni koko, joka rajoittaa johtopäätösten yleistettävyyttä. Esimerkiksi 5 kuukauden iässä summamuuttujan *nukkumisen laatu* reliabiliteetti oli melko matala, mikä saattoi vähentää jonkin verran saatujen tulosten luotettavuutta. Otoksen pieni koko saattaa myös vaikuttaa siihen, että koehenkilöt ovat jollain tavalla valikoituneet, eivätkä he siksi välttämättä edusta suomalaisten vauvojen perusjoukkoa. Esimerkiksi vauvojen äidit olivat valikoituneet siten, että matalapalkkaisia oli huomattavasti enemmän (36) kuin suurempipalkkaisia (13). Toisaalta näin suuret erot voivat johtua siitä, että osa on ehkä ilmoittanut kyselyssä äitiysloman aikaisen tuen määrän eikä todellista ansiotuloaan. Yleistäminen on kuitenkin tehtävä varoen. Lisäksi otoskoko voi selittää pre- ja postnataaliahdistuksen yhteyksien puuttumista vauvan nukkumisen laatuun. Lopullisissa regressioanalyyseissä oli mukana analyysistä riippuen vain 40–47 vauvaa. Lisäksi korkean ahdistuksen ryhmän STAI-pisteet eivät olleet hirveän korkeita (prenataalipisteiden $ka = 12,24$; postnataalipisteiden $ka = 12,88$). Näin pienessä otoksessa melko pienet erot ahdistuneisuudessa eivät välttämättä näy riittävän selvästi.

Vaikka otoskoko oli pieni, koeasetelma pyrittiin toteuttamaan parhaalla mahdollisella ammattitaidolla ja aiemmissa tutkimuksissa hyviksi havaittuja menetelmiä noudattaen.

Tutkimukseen saattaa tietysti liittyä suurempi virhevarianssin mahdollisuus, mutta näin käy useimmissa vauvatutkimuksissa, sillä vauvoilta saadaan mitattua dataa vähemmän aikaa kuin vanhemmilta lapsilta tai aikuisilta. Lisäksi data on usein alttiimpaa erilaisille virhelähteille, joita voi aiheuttaa esimerkiksi liike tai tarkkaavuuden suuntautuminen muualle kuin tehtävään. Virhevarianssia tässä tutkimuksessa saattoi aiheuttaa esimerkiksi se, että ennen RSA:n mittaamista vauva oli juuri osallistunut stressitasoa nostattavaan tilanteeseen (Stranger Approach), joka saattoi vaikuttaa vauvan vireystilaan. Menettely oli kuitenkin kaikille vauvoille identtinen, joten sen ei pitäisi vaikuttaa merkittävästi tutkimustuloksiin. Lisäksi se, että yhteys RSA:n ja yöheräilyjen väliltä on löydetty vanhemmilta lapsilta, vahvistaa sitä näkemystä, että yhteys on todellinen myös pienillä vauvoilla. Lisää tutkimusta tarvitaan kuitenkin näiden yhteyksien varmistamiseksi.

Tässä tutkimuksessa lomakedatan käytön suurimmaksi ongelmaksi osoittautui se, että rauhoittelua koskevat kysymykset koettiin joskus vaikeiksi ymmärtää. Epäselvyyttä vanhemmille tuotti erityisesti se, minkälainen tilanne määrittellään rauhoittelua vaativaksi. Tämä aiheuttaa mahdollisen virhelähteen tutkimukselle ja voi selittää otoksen pienen koon lisäksi sitä, miksi vauvan fysiologinen säätelykyky ei selittänyt rauhoitteluvaikeuksia vielä 8 kuukauden ikäisenäkään. Jatkotutkimuksissa rauhoitteluvaikeuskysymysten asetteluun kannattaakin kiinnittää erityistä huomiota.

Myös yöheräilyjä mitattiin tässä tutkimuksessa vanhempien täyttämien kyselylomakkeiden avulla. Vaikka vanhempien arviointien on todettu vastaavan melko hyvin objektiivisia mittareita (So ym., 2007), saadaan niiden avulla tietää vain ne heräilykerrat, jolloin lapsi on herättänyt vanhempansa. Siksi muut objektiiviset yöheräilymittarit, kuten videokuvaaminen tai aktigrafiamittauksen yhtäaikaainen käyttö toisivat tutkimukselle syvyyttä ja luotettavuutta tulevaisuuden tutkimuksissa. Tässä tutkimuksessa ei hyödynnetty aktigrafiadataa, koska data oli osittain huonolaatuista ja puuttui kokonaan usealta vauvalta etenkin 5 kuukauden iässä. Koska vauvojen ultradiaanisella rytmillä on osoitettu olevan yhteys äidin prenataaliahdistukseen (Field ym., 2002), voisi myös polysomnografian hyödyntäminen jatkotutkimuksissa yöheräilyjen ohella tuoda lisää arvokasta tietoa vauvan nukkumiseen vaikuttavista asioista.

4.3 Lopuksi

Tämä tutkimus osoitti ensimmäistä kertaa, että vauvan fysiologinen säätelykyky vaikuttaa nukkumisen laatuun, sillä korkeampi RSA ennusti 8 kuukauden iässä vähäisempää yöheräilyjen

määrää. Äidin ahdistuksella ei ollut yhteyttä vauvan fysiologiseen säätelyyn tai nukkumiseen. Jatkossa olisi mielenkiintoista selvittää, näkyykö äidin prenataaliahdistus myöhemmin lapsen nukkumisen laadussa, esimerkiksi yli 12 kuukauden iässä, kun uni on konsolidoitunut, ja moderoiko RSA tällöin yhteyttä. Aiemmassakin tutkimuksessa äidin ahdistuneisuuden on havaittu näkyvän lapsen nukkumisessa vasta yli vuoden ikäisenä (O'Connor ym., 2006). Kiinnostavaa olisi myös tutkia sensitiivisen vanhemmuuden sekä vauvan temperamentin mahdollista yhteyttä äidin ahdistuneisuuteen, vauvan RSA:han ja nukkumiseen. Tutkimus on osa *Lapsen uni ja terveys* - tutkimusprojektia, joka tulee mahdollistamaan vastaavanlaisia tutkimuksia suuremmilla otoksilla. Tämä tutkimus antaa hyvän pohjan tuleville tutkimuksille.

LÄHTEET

- Albers, E. M., Riksen-Walraven, J. M., Sweep, F. C., & de Weerth, C. (2008). Maternal behavior predicts infant cortisol recovery from a mild everyday stressor. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49, 97–103.
- Alkon, A., Lippert, S., Vujan, N., Rodriguez, M. E., Boyce, W. T., & Eskenazi, B. (2006). The ontogeny of autonomic measures in 6- and 12-month-old infants. *Developmental Psychobiology*, 48, 197–208.
- Alkon, A., Boyce, W. T., Tran, L., Harley, K. G., Neuhaus, J., & Eskenazi, B. (2014). Prenatal adversities and latino children's autonomic nervous system reactivity trajectories from 6 months to 5 years of age. *PLoS ONE*, 9 (1): e86283.
- Anders, T.F., & Keener, M. (1985). Developmental course of nighttime sleep-wake patterns in full-term and premature infants during the first year of life I. *Sleep*, 8, 173–192.
- Bar-Haim, Y., Marshall, P. J., Fox, N. A. (2000). Developmental changes in heart period and high-frequency heart period variability from 4 months to 4 years of age. *Developmental Psychobiology*, 37, 44–56.
- Beauchaine, T. P., Gatzke-Kopp, L., & Mead, H. K. (2007). Polyvagal theory and developmental psychopathology: Emotion dysregulation and conduct problems from preschool to adolescence. *Biological Psychology*, 74, 174–184.
- Bergman, K., Sarkar, P., O'Connor, T. G., Modi, N., & Glover, V. (2007). Maternal stress during pregnancy predicts cognitive ability and fearfulness in infancy. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46, 1454–1463.
- Bøe, T., Hysing, M., Stormark, K. M., Lundervold, A. J., & Sivertsen, B. (2012). Sleep problems as a mediator of the association between parental education levels, perceived family economy and poor mental health in children. *Journal of Psychosomatic Research*, 73, 430–436.
- Bolten, M., Nast, I., Skrandz, M., Stadler, C., Hellhammer, D. K., & Meinlschmidt, G. (2013). Prenatal programming of emotion regulation: Neonatal reactivity as a differential susceptibility factor moderating the outcome of prenatal cortisol levels. *Journal of Psychosomatic Research*, 75, 351–357.
- Bornstein, M. H., & Suess, P. E. (2000). Child and mother cardiac vagal tone: Continuity, stability, and concordance across the first 5 years. *Developmental Psychology*, 36, 54–65.

- Burnham, M. M., Goodlin-Jones, B. L., Gaylor, E. E., & Anders, T. F. (2002). Nighttime sleep-wake patterns and self-soothing from birth to one year of age: A longitudinal intervention study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43, 713–725.
- Davis, K. F., Parker K. P., & Montgomery, G. L. (2004a). Sleep in infants and young children: Part one: Normal sleep. *Journal of Pediatric Health Care*, 18, 65–71.
- Davis, E., Snidman, N., Wadhwa, P., Glynn, L., Dunkel-Schetter, C., & Sandman, C. (2004b). Prenatal maternal anxiety and depression predict negative behavioral reactivity in infancy. *Infancy*, 6, 319–331.
- van Dijk, A., van Eijsden, M., Stronks, K., Gemke, R., & Vrijkotte, T. (2012). Prenatal stress and balance of the child's cardiac autonomic nervous system at age 5–6 years. *PLoS ONE*, 7 (1): e30413.
- DiPietro, J., Kivlighan, K., Costigan, K., Rubin, S., Shiffler, D., Henderson, J. L., & Pillion, J. P. (2010). Prenatal antecedents of newborn neurological maturation. *Child Development*, 81, 115–130.
- Doussard-Roosevelt, J. A., Porges, S. W., Scanlon, J. W., Alemi, B., & Scanlon, K. B. (1997). Vagal regulation of heart rate in the prediction of developmental outcome for very low birth weight preterm infants. *Child Development*, 68, 173–186.
- Elmore-Staton, L., El-Sheikh, M., Vaughn, B., & Arsiwalla, D. D. (2012). Preschoolers' daytime respiratory sinus arrhythmia and nighttime sleep. *Physiology & Behavior*, 107, 414–417.
- El-Sheikh, M. (2005). Stability of respiratory sinus arrhythmia in children and young adolescents: A longitudinal examination. *Developmental Psychobiology*, 46, 66–74.
- El-Sheikh, M. and Buckhalt, J. A. (2005). Vagal regulation and emotional intensity predict children's sleep problems. *Developmental Psychobiology*, 46, 307–317.
- El-Sheikh, M., Erath, S. A. & Keller, P. S. (2007). Children's sleep and adjustment: the moderating role of vagal regulation. *Journal of Sleep Research*, 16, 396–405.
- El-Sheikh, M., Erath, S. A., & Bagley, E. J. (2013). Parasympathetic nervous system activity and children's sleep. *Journal of Sleep Research*, 22, 282–288.
- Essex, M. J., Klein, M. H., Cho, E., & Kalin, N. H. (2002). Maternal stress beginning in infancy may sensitize children to later stress exposure: Effects on cortisol and behavior. *Biological Psychiatry*, 52, 776–784.
- Field, T., Diego, M., Hernandez-Reif, M., Salman, F., Schanberg, S., Kuhn, C., Yando, R., & Bendell, D. (2002). Prenatal anger effects on the fetus and neonate. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 22, 260–266.

- Fortunato, C. K., Gatzke-Kopp, L. M. & Ram, N. (2013). Associations between respiratory sinus arrhythmia reactivity and internalizing and externalizing symptoms are emotion specific. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 13, 238–251.
- Galland, B. C., Taylor, B. J., Elder, D. E., & Herbison, P. (2012). Normal sleep patterns in infants and children: A systematic review of observational studies. *Sleep Medicine Reviews*, 16, 213–22.
- Goldsmith, H. H., & Rothbart, M. K. (1999). *Laboratory Temperament Assessment Battery Lab-Tab. Locomotor Version 3.1*. Arlington: University of Texas.
- Goodlin-Jones, B. L., Burnham, M. M., Gaylor, E. E., & Anders, T. F. (2001). Night waking, sleep-wake organization, and self-soothing in the first year of life. *Developmental and Behavioral Pediatrics*, 22, 226–233.
- Grossman, P., Taylor, E. W. (2007). Toward understanding respiratory sinus arrhythmia: Relations to cardiac vagal tone, evolution and biobehavioral functions. *Biological Psychology*, 74, 263–285.
- Gunnar, M. R., & Donzella, B. (2002). Social regulation of the cortisol levels in early human development. *Psychoneuroendocrinology*, 27, 199–220.
- Gunnar, M., & Quevedo, K. (2007). The neurobiology of stress and development. *Annual Review of Psychology*, 58, 145–173.
- Henderson, J. M. T., France, K. G., & Blampied, N. M. (2011). The consolidation of infants' nocturnal sleep across the first year of life. *Sleep Medicine Reviews*, 15, 211–220.
- Iglowenstein, I., Jenni, O. G., Molinari, L., & Largo, R. H. (2003). Sleep duration from infancy to adolescence: Reference values and generational trends. *Pediatrics*, 111, 302–307.
- Jacob, S., Byrne, M., Keenan, K. (2009). Neonatal physiological regulation is associated with perinatal factors: A study of neonates born to healthy African American women living in poverty. *Infant Mental Health Journal*, 30, 82–94.
- Kaitz, M., Maytal, H. R., Devor, N., Bergman, L., & Mankuta, D. (2010). Maternal anxiety, mother–infant interactions, and infants' response to challenge. *Infant Behavior and Development*, 33, 136–148.
- Kogan, A., Shallcross, A. J., Gruber, J., Ford, B. Q., & Mauss, I. B. (2013). Too much of a good thing? Cardiac vagal tone's nonlinear relationship with well-being. *Emotion*, 13, 599–604.
- Koehl, M., Darnaudery, M., Dulluc, J., Van, R. O., Le, M. M., & Maccari, S. (1999). Prenatal stress alters circadian activity of hypothalamo–pituitary–adrenal axis and hippocampal corticosteroid receptors in adult rats of both gender. *Journal of Neurobiology*, 40, 302–315.

- Korja, R. & Lindblom, J. (2013). Dynaamiset perhesuhteet vauvaperheissä. *Psykologia*, 5–6, 356–370.
- Korkeila, J. (2008). Stressi, tunteiden säätely ja immunitetti. *Duodecim*, 124, 683–692.
- Kupper, N., Willemsen, G., Posthuma, D., DeBoer, D., Boomsma, D. I., & DeGeus, E. J. C. (2005). A genetic analysis of ambulatory cardiorespiratory coupling. *Psychophysiology*, 42, 202–212.
- Lee-Chiong, T. L. (2008). *Sleep medicine: Essentials and review*. Oxford: Oxford University Press. New York.
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R., & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 434–445.
- Marcovitch, S., Leigh, J., Calkins, S. D., Leerks, E. M., O'Brien, M., Blankson, A. N., 2010. Moderate vagal withdrawal in 3.5-year-old children is associated with optimal performance on executive function tasks. *Developmental Psychobiology*, 52, 603–608.
- Minde, K., Faucon, A., & Falkner, S. (1994). Sleep problems in toddlers: Effects of treatment on their daytime behavior. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 33, 1114–1121.
- Mirmiran, M., Maas, Y. G. H., & Ariagno, R. L. (2003). Development of natal and neonatal sleep and circadian rhythms. *Sleep Medicine Reviews*, 7, 321–344.
- Mulder, E. J. H., Robles de Medina, P. G., Huizing, A. C., van den Bergh, B. R. H., Buitelaar, J. K., & Visser, G. H. A. (2002). Prenatal maternal stress: Effects on pregnancy and the (unborn) child. *Early Human Development*, 70, 3–14.
- Neuhaus, E., Bernier, R., & Beauchaine, T. P. (2014). Social skills, internalizing and externalizing symptoms, and respiratory sinus arrhythmia in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44, 730–737.
- O'Connor, T. G., Caprariello, P., Robertson Blackmore, E., Gregory, A. M., Glover, V., Fleming, P., & the ALSPAC Study Team. (2006). Prenatal mood disturbance predicts sleep problems in infancy and toddlerhood. *Early Human Development*, 83, 451–458.
- O'Connor, T. G., Monk, C. & Fitelson, E. M. (2014). Maternal mood in pregnancy and child development – implications for child psychology and psychiatry. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55, 99–111.
- Okun, M. L., Kravitz, H. M., Sowers, M. F., Moul, D. E., Buysse, D. J., & Hall, M. (2009). Psychometric evaluation of the Insomnia Symptom Questionnaire: A self-report measure to identify chronic insomnia. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 5, 41–51.

- Paunio, T., & Porkka-Heiskanen, T. (2008). Unen merkitys sairauksien synnyssä. *Duodecim*, 124, 695–701.
- Porges, S. W. (1991). Vagal tone: An autonomic mediator of affect. Teoksessa Garber, J. & Dodge, K. A. (toim.), *The development of emotional regulation and dysregulation: Cambridge studies in social and emotional development* (s. 111–128). New York: Cambridge University Press.
- Porges, S.W. (1995). Orienting in a defensive world: Mammalian modifications of our evolutionary heritage. A Polyvagal Theory. *Psychophysiology*, 32, 301–318.
- Porges, S. W., Doussard-Roosevelt, J. A., Stifter, C. A., McClenny, B. D., Riniolo, T. C. (1999). Sleep state and vagal regulation of heart period patterns in the human newborn: An extension of the polyvagal theory. *Psychophysiology*, 36, 14–21.
- Porges, S. W. (2001). The polyvagal theory: Phylogenetic substrates of a social nervous system. *International Journal of Psychophysiology*, 42, 123–146.
- Porges, S. W. (2007). The polyvagal perspective. *Biological Psychology*, 74, 116–143.
- Porter, C. L., Bryan, Y. E., & Hsu, H. -C. (1995). Physiological markers in early infancy: Stability of 1- to 6-month vagal tone. *Infant Behavior and Development*, 18, 363–367.
- Ritz, T., Enlow, M. B., Schulz, S. M., Kitts, R., Staudenmayer, J., & Wright, R. J. (2012). Respiratory sinus arrhythmia as an index of vagal activity during stress in infants: Respiratory influences and their control. *PLoS ONE*, 7 (12): e52729.
- Saarenpää-Heikkilä, O., & Paavonen, E. J. (2008). Imeväisen uniongelmat. *Duodecim*, 124, 1161–1167.
- Schneider, M. L., Roughton, E. C., Koehler, A. J., Lubach, G. R. (1999). Growth development following prenatal stress exposure in primates: An examination of ontogenetic vulnerability. *Child Development*, 70, 263–74.
- Schore, A. N. (2001). The effects of early relational trauma on right brain development, affect regulation, and infant mental health. *Infant Mental Health Journal*, 22, 201–269.
- So, K., Adamson, T. M., & Horne, R. S. C. (2007). The use of actigraphy for assessment of the development of sleep/wake patterns in infants during the first 12 months of life. *Journal of Sleep Research*, 16, 181–187.
- Sulik, M. J., Eisenberg, N., Silva, K. M., Spinrad, T. L., & Kupfer, A. (2013). Respiratory sinus arrhythmia, shyness, and effortful control in preschool-age children. *Biological Psychology*, 92, 241–248.
- Sung, M., Adamson, T. M., Horne, R. S. C. (2009). Validation of actigraphy for determining sleep and wake in preterm infants. *Acta Paediatrica*, 98, 52–57.

- Tollenaar, M. S., Beijers, R., Jansen, J., Riksen-Walraven, J. M. A., De Weerth, C. (2011). Maternal prenatal stress and cortisol reactivity to stressors in human infants. *Stress*, 14, 53–65.
- de Weerd, A. W., & van den Bossche, R. A. S. (2003). The development of sleep during the first months of life. *Sleep Medicine Reviews*, 7, 179–191.
- de Weerth, C., Zijl, R. H., Buitelaar, J. K. (2003). Development of cortisol circadian rhythm in infancy. *Early Human Development*, 73, 39–52.
- Weinraub, M., Friedman, S. L., Knoke, B., Houts, R., Bender, R. H., Susman, E. J., Bradley, R., & Williams, J. (2012). Patterns of developmental change in infants' nighttime sleep awakenings from 6 through 36 months of age. *Developmental Psychology*, 48, 1511–1528.
- Weinstock, M. (1997). Does prenatal stress impair coping and regulation of hypothalamic–pituitary–adrenal axis? *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 21, 1–10.
- Wurmser, H., Rieger, M., Domogalla, C., Kahnt, A., Buchwald, J., Kowatsch, M., Kuehnert, N., Buske-Kirschbaum, A., Papoušek, M., Pirke, K-M, & von Voss H. (2006). Association between life stress during pregnancy and infant crying in the first six months postpartum: A prospective longitudinal study. *Early Human Development*, 82, 341–349.
- Zee, P. C., & Turek, F. W. (1999). Introduction to sleep and circadian rhythms. Teoksessa Turek, F. W. & Zee P. C. (toim.), *Regulation of sleep and circadian rhythms* (s. 1-17). New York: Marcel Dekker, Inc.

LIITE 1. Insomnia Sympton Questionnaire (ISQ) -kyselystä käytetyt kysymykset.

1. Kuinka pitkään on yleensä kestänyt rauhoitella vauvasi unille?

1 Alle 10 minuuttia

2 10–19 minuuttia

3 20–29 minuuttia

4 30–39 minuuttia

5 40–49 minuuttia

6 50–59 minuuttia

7 tunti tai enemmän

2. Kuinka monta kertaa viikossa sinulla on ollut vaikeuksia rauhoitella vauvasi unille?

1 harvemmin kuin kerran viikossa

2 kerran viikossa

3 kahtena iltana viikossa

4 kolmena iltana viikossa

5 neljänä iltana viikossa

6 viitenä iltana viikossa

7 kuutena iltana viikossa

8 joka ilta